32101 048061822

9100
.994
(RECAP)

Library of

Princeton University.
Presented by
Dr. O. Van Marquand.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN.

REDIGIRT

VON

G. ERBKAM,

KÖNIGLICHEN BAURATH IM MINISTERIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN.

JAHRGANG XIV.

MIT XCII KUPFERTAFELN IN FOLIO UND QUART UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN, 1864.
VERLAG VON ERNST & KORN.
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)

Digitized by Google

Digitized by Google

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN.

JAHRGANG XIV. 1864. HEFT I UND II.

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Der Land-Baumeister Opel zu Merseburg ist zum Bauinspector in Wittlich (Reg.-Bez. Trier) befördert.

Ernannt sind:

der Baumeister Helmcke zum Kreis-Baumeister in Meseritz,

der Baumeister Bader zum Land-Baumeister und Hülfsarbeiter bei der K. Regierung zu Merseburg und

der Baumeister Denninghoff zum Land-Baumeister und Hülfsarbeiter bei der K. Regierung zu Coblenz.

Dem Eisenbahn-Baumeister Meske bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Görlitz ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ertheilt worden.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Das neue Universitäts-Gebäude zu Königsberg in Pr.

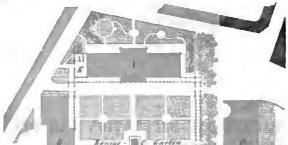
(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 6 im Atlas.)

Die Stiftung des Herzogs Albrecht musste sich in Gebäuden behelfen, welche nur zu sehr die kleinen Verhältnisse und die Dürftigkeit der Gründungszeit an sich tragen und, wenn auch in einiger Hinsicht vergrößert und verbessert, schon längst nicht mehr den Bedürfnissen und Anforderungen der Jetztzeit entsprachen. Daher wurden bereits vor einer Reihe von Jahren die begründetsten Anträge auf einen Neubau gestellt. Zur Feier des dreihundertjährigen Bestehens der Universität sagte S. Majestät der König Friedrich Wilhelm IV, zugleich Rector der Universität, den Bau zu und legte den Grundstein. Ein großer hochgelegener Exercierplatz, auf der einen Seite vom Schauspielhause, auf der andern durch ein Exercierhaus von Fachwerk, übrigens durch einige Häuser und Gärten begrenzt, der sogenannte „Königsgarten", wurde für den Bau bestimmt. Als der größte freie Platz, in der Nähe des alten Schlosses und des malerischen Schlosteiches gelegen,

NOV 15 1922 220975

Digitized by Google

wurde derselbe, obschon an sich öde und unschön, von den Bewohnern Königsbergs hoch geschätzt, und der kunstsinnige König sprach die bestimmte Absicht aus, denselben durch bauliche und Garten-Anlagen so zu schmücken, dass die zweite Residenz einen wirklich schönen Platz erhielte, welchen sie bisher nicht besass. Hiernach sollten an den noch nicht bebauten Grenzen die neuen Gebäude der Universität und eines Gerichtspalastes sich erheben und ein den Platz umschliessender Säulengang sollte diese Bauten und das demnächst zu verschönernde Schauspielhaus zu einer grossen Architektur-Anlage verbinden. In der Mitte des mit Gartenanlagen zu schmückenden Platzes aber sollte sich das Erz-Denkmal des Königs Friedrich Wilhelm III, welches die Stände der Provinz Preussen durch den Bildhauer Kiss mit einem Kostenaufwande von 84000 Thlr. ausführen liessen, sich erheben, wie dies Alles durch den beigegebenen Holzschnitt veranschaulicht wird.



A. Universitäts-Gebäude. *B.* Gerichts-Gebäude. *C.* Königs-Denkmal. *D.* Theater. *E.* Hof.

Durch ungünstige Zeitverhältnisse wurde der Anfang des Baues um mehrere Jahre hinausgeschoben. Das am 3. August 1851 errichtete Denkmal bildete den ersten Schmuck des Platzes, und mit ihm wurde die Verwirklichung des Königlichen Gedankens begonnen. Sechs Jahre darauf wurde der Bau des neuen Universitätsgebäudes nebst dem längs desselben sich hinziehenden und an dieser Seite den Königsgarten einschliessenden Säulengange gegründet, im Laufe von vier Jahren beendigt und vom 20. Juli 1862 vom derzeitigen Rector der Universität, Sr. Kgl. Hoheit dem Kronprinzen, auf's Feierlichste eingeweiht.

Für den Entwurf wurde Seitens der Universitäts-Verwaltung im Herbst 1856 das nachstehende Programm aufgestellt. Hierbei wurde auf einen Besuch von 500 Studirenden gerechnet, welche Zahl in der Regel nicht ganz erreicht ward und nach allen Muthmassungen in der Zukunft nicht überschritten werden dürfte. Es kam dabei zur Berücksichtigung, dass ein Theil der Vorlesungen in den Gebäuden für die Sammlungen der Universität, in den Wohnungen der Professoren für Physik und Chemie, welchen sich Laboratorien und Cabinete anschliessen, gehalten werden, und nur weniger umfangreiche Sammlungen sowie die kleinere Bibliothek der Studirenden im neuen Gebäude Platz finden sollten. Für die übrigen Universitätszwecke ist durch eine Anzahl anderer Gebäude in der Nähe der neuen Universität gesorgt.

Programm.

Das Programm verlangt an:

A. Auditorien und Sammlungen

1) eine grosse Aula für höchstens 600 Zuhörer und zwar für circa 80 Sitzplätze in einem abgesonderten Raum zunächst der Tribüne, der Rest zu Stehplätzen;

2) ein Auditorium für circa 150 Zuhörer, bestimmt zu ausserordentlich zahlreich besuchten Vorträgen, zumal für ausgedehnte über die Universitäts-Verhältnisse hinausgehende Zirkel. Weil dieses Auditorium voraussichtlich nur selten benutzt und geheizt werden wird, so soll dasselbe auch nicht die Bestimmung haben, zu Promotionshandlungen und anderen öffentlichen Acten im Winter benutzt zu werden;

3) ein Auditorium für 80 Zuhörer, welches im Winter gleichzeitig zu Promotions-Handlungen etc. benutzt werden kann;

4) zwei Auditorien für 60 Zuhörer,
5) drei Auditorien für 40 -
6) vier Auditorien für 30 -
7) sieben Auditorien für 20 -

Für jeden Zuhörer berechnet sich der Sitzraum in der Breite auf 30 höchstens 32 Zoll. Die Tische sollen 15 Zoll in der Breite messen und 18 Zoll von einander entfernt sein. Hiernach würden für jeden Sitz (15 + 18). 30 Zoll = c. 7 Quadratfuss in Anspruch zu nehmen sein.

8) ein Auditorium zu musikalischen Uebungen für höchstens 30 Zuhörer. Hier würde das mit Pedal versehene Instrument der Universität aufzustellen sein, auch wäre es wünschenswerth, in diesem Raume die jetzt im Königlichen Schlosse befindliche Universitäts-Orgel unterzubringen, um beide Zweige des akademischen Musik-Unterrichts zu vereinigen. Da dem Orgelunterrichte aber auch die angehenden Organisten beizuwohnen berechtigt sind und die Orgel überhaupt im Laufe des Tages viel zu Uebungen benutzt wird, so müsste das Musikzimmer so abgelegen placirt werden, dass weder die Gesang- noch die Orgel-Uebungen in den übrigen Auditorien zu hören sind;

9) ein Auditorium für 50 Zuhörer zu kunstgeschichtlichen Vorträgen und daneben

10) ein Saal zur Kupferstich- und Antiken-Sammlung, sowie zu einer noch anzulegenden Sammlung kirchlicher Alterthümer behufs Förderung des kirchenbaulichen Studiums der Theologen.

Die Gesammtzahl der beanspruchten Auditorien beträgt 20 und entspricht der Gesammtzahl der Docenten, deren Vermehrung im Laufe der Zeit nicht unwahrscheinlich ist. Daher wird diese Zahl von Auditorien als das Minimum anerkannt;

11) ein Saal von circa 2000 □Fuss für die Mineralien-Sammlung. In unmittelbarster Nähe, verbunden durch eine Seitenthüre, müsste eins der Auditorien liegen, um zu Vorträgen über Mineralogie (jedoch nicht ausschliesslich) benutzt werden zu können;

12) ein feuersicheres Zimmer für das Münz-Cabinet;

13) einige nicht sehr ausgedehnte Localien für einen zweiten Chemiker, welcher sich vorzugsweise dem pharmaceutischen Unterrichte widmet, bestehend in einem Auditorium für 30 Zuhörer, welches zugleich zur Aufbewahrung der Drogues und Präparate dienen kann, einem ebensogrossen Laboratorium und einem kleinen Zimmer zur Aufbewahrung der Waagen und derjenigen Apparate, welche durch Säuren, Dämpfe u. s. w. leiden können;

14) die vorhandene theologische Seminar-Bibliothek kann füglich in einem Auditorium in verschliessbaren Schränken

Digitized by Google

untergebracht werden, und in demselben würden auch die Uebungen des theologischen Seminars abzuhalten sein.

15) Für das physikalische Laboratorium resp. für die betreffenden Sammlungen wird die Errichtung eines besonderen Gebäudes mit Professor-Wohnung für nothwendig erachtet;

16) drei geräumige anbeizbare Zimmer für die Handbibliothek und daneben ein kleines beizbares Arbeitszimmer;

17) zwei Lesezimmer für den akademischen Leseverein. Eins davon müßte recht geräumig sein, weil die neuesten Zeitschriften auf einem großen Tische ausgelegt werden;

18) zwei bis drei Reserva-Zimmer.

B. Geschäfts-Localien

1) ein Sitzungs-Saal für Senat, Concilium-generale und Wittwen-Kassen-Verein, auf etwa 50 bis 60 Personen berechnet; würde täglich zu heizen und gleichzeitig als Versammlungszimmer der Docenten zu benutzen sein. Dazu

2) ein kleines Vorzimmer; beiden in der Nähe der großen Aula,

3) ein Zimmer zu Sitzungen der Facultäten, welches Raum genug für 4 Actenschränke und mindestens 20 Mitglieder darbietet,

4) zwei Zimmer für das Univertitäts-Gericht, davon eins als Arbeitszimmer kleiner als das andere, für die Gerichts-Registrator bestimmt, beide beizbar,

5) zwei Zimmer für Secretariat und Registratur; das Arbeitszimmer kleiner,

6) zwei Zimmer für die Kasse nebst einem Kassengewölbe.

Die zu 4) bis 6) bezeichneten Zimmer neben einander in einem Flur und zwar der Art, daß das Arbeitszimmer der Kasse und das des Secretairs einander begrenzen und durch eine besondere Thüre verbunden sind, damit der letztere den Rendanten in Krankheitsfällen vertreten kann, ohne ein oder das andere Geschäftszimmer ganz schließen zu dürfen.

7) Ein Zimmer für den Procurator als Geschäftszimmer und zwar gegenüber dem Secretariat,

8) zwei Karzer, jedoch dürfen die Fenster nicht nach der Straße gehen.

C. Dienstwohnungen

1) zwei Wohnungen von je 2 Zimmern und Küche für den ersten und zweiten Pedell,

2) eine Wohnung von zwei Zimmern und Küche für den Hülfspedell und Karzeraufseher in der Nähe der Karzer. Letzterer versieht auch den Dienst des Hausdieners. Die Karzeraufseherstelle ist am füglichsten mit der Hausdienerstelle zu vereinigen — wie zur Zeit der Fall — weil die Pedelle anviel auswärts beschäftigt sind, um die Karzer gehörig beaufsichtigen zu können.

Aus diesen Gründen und weil es einem Pedell, gegenüber seinen Collegen stets an der nothwendigen Autorität fehlen würde, wird die beabsichtigte Vereinigung des Castellan- und ersten Pedell-Amts nach den hiesigen Verhältnissen nicht für angemessen erachtet und daher

3) die Errichtung einer Dienstwohnung für einen Inspector von 4 Piecen und Wirthschaftsräumen, sowie die Uebertragung des Inspectorats an den jedesmaligen Universitäts-Secretair beantragt, weil ein Beamter erfahrungsmäßig besser, als ein Gelehrter geeignet ist, in die Specialitäten der Hausverwaltung und Inspection einzugehen. Seine Autorität gegenüber den Unterbeamten würde mehr als ausreichend sein, überall Ordnung und Ruhe herzustellen. Der gegenwärtige Inspector Collegii Albertini würde *ad dies vitae* zu entschädigen sein. Endlich wird ein möglichst großer Hofraum hinter dem Gebäude für wünschenswerth erachtet, auch beantragt, von der Luftheizung abzustehen und deshalb eine Vorrichtung zum Aufwinden des Holzes herzustellen.

Die Herstellung von mindestens zwei öffentlichen Abtritten für Studirende ist nicht zu umgehen.

Aus diesen Forderungen entwickelte sich die in den Zeichnungen dargestellte Anordnung der Grundrisse der drei Geschosse. Im hohen Kellergeschoß sind Vorrathsräume verschiedener Art, Küchen und Zimmer der Hausdiener, sowie eine Luftheizung für die Aula disponirt.

Im Aufbau des Risalites liegt noch ein großer Saal zur Verfügung für später eintretendes Bedürfniß, über dem Treppenraume der Saal für musikalische Uebungen und das Münzcabinet. Anßerdem ist darauf gedacht worden, daß mit Hülfe von Oberlichten der hohe und geräumige Dachboden erforderlichen Falles zu anderen Räumlichkeiten eingerichtet werden kann.

Beim Mangel an Bruch- und Hausteinen im baltischen Tieflande war man von jeher auf Bau mit Granitgeschieben und Ziegeln angewiesen. Der Ziegelbau wurde in Preußen von den deutschen Rittern in der trefflichsten und großartigsten Weise durch die Ausführung einer überaus bedeutenden Zahl fester Schlösser und Kirchen ausgebildet und zu einer wahrhaft monumentalen Bauweise gestaltet. Nach diesen Vorgängen konnte es keinem Zweifel unterliegen, das neue Universitätsgebäude in dieser nationalen Bauart anszuführen und diejenigen Formen zur Anwendung zu bringen, welche dem bildsamen Material und dem heutigen Stande der Kunstanschauung und Ausübung entsprechen. Eine klare und einfache Renaissance-Architektur erschien hierzu am meisten geeignet und wies zugleich auf die Zeit der Stiftung der Universität hin. Die treffliche Mischung von Töpferthon, Porzellanerde und Sand, wodurch der Thonwaarenfabricant March bei Charlottenburg eine allen Einflüssen der Witterung trotzende Steinmasse herstellt, ermöglichte die Ausführung jeder Art von freistehenden Architekturtheilen, Sculpturen und Ornamenten, so daß der ganze Mauerbau über den Fundamenten und dem untersten Sockel von Granit aus den gleichen Ziegeln, welche das vorzügliche Material zur Weichselbrücke bei Dirschau abgaben und, in seinen ornamentalen Theilen, aus jener gebrannten Steinmasse, ohne irgend welches andere Steinmaterial ausgeführt werden konnte. Sowie das letztere zur Darstellung der 21 Fuß langen und 17 Fuß hohen Reliefs an der Brücke zu Dirschau mit dem besten Erfolg verwendet worden ist, so diente es auch hier für die Ausführung einer großen Reliefdarstellung des Herzogs Albrecht und von 14 Stück 9 Fuß hohen Figuren, sowie der zahlreichen Bästen, welche dem Gebäude den Ausdruck seiner besonderen Bestimmung verleihen sollen.

Das Dach ist mit englischem Schiefer gedeckt worden.

Die Decken im Keller und Erdgeschoß, sowie die der Aula und der Corridore in den oberen Geschossen sind gewölbt, wogegen die der übrigen Räume die verzierten Balkenlagen zeigen, zwischen denen die vertieften Felder geputzt und einfach gemalt sind.

Die Halle längs des Gebäudes wölbt sich über Säulen aus Weser-Sandstein. Diese Decke ist durch Topfwölbung zwischen Eisenbalken bewirkt, durch einen Cementguß (mit Gefälle nach Ausflußöffnungen) besonders geschützt und mit einem Dach von geweltem Zinkblech überdeckt.

Das Innere des Gebäudes betritt man durch drei große mit verglasten Eisengittern versehene mit Schnitzwerk geschmückte Thüren und gelangt in eine geräumige Vorhalle, die auf Säulen von grauem schlesischen (Kunzendorfer) Mar-

Digitized by Google

mor gewölbt ist und neben den äußeren Säulengängen zum Aufenthalt der Studenten während der Zeit zwischen dem Wechsel der Vorlesungen dient. Hier sind die schwarzen Bretter und die Haus-Uhr angeordnet. Die hintere Abtheilung des Vestibüles, welche um 3 Fuß gegen die vordere erhöht liegt, erreicht man auf 6 Marmorstufen; in den beiden Bogenöffnungen zur Seite der Treppe sind Balustraden von rothem belgischem Marmor mit hellem Deckgesims eingesetzt. Weiterhin steigt man über drei Stufen rechts und links zur Ebene der Corridore und gerade aus über die Haupttreppe zu den oberen Geschossen hinan. Wie die Stufen des Vestibüles, so sind die der Haupttreppe aus Kunzendorfer Marmor, einem Material, welches bei großer Härte und Dauerhaftigkeit die Eigenschaft hat, daß es durch den Gebrauch nicht so glatt geschliffen wird als Granit, daher zur Verwendung bei viel benutzten Treppenanlagen sich besonders eignet und wegen eines verhältnißmäßig nicht sehr hohen Preises selbst in Privathäusern zu Berlin, besonders aber zu Breslau häufige Anwendung findet. Theils um auch dem Marmor aus andern Landestheilen eine Verwendung angedeihen zu lassen, theils um die Ausbildung in den oberen Geschossen zu steigern, wurde zu den Säulen der Treppenanlage und der oberen Flure braunrother Marmor aus Mecklinghausen bei Olpe (im Herzogthum Westfalen) gewählt, deren korinthische Capitelle aus Biscuitmasse in der Königl. Porzellan-Manufactur zu Berlin ausgeführt wurden. Auf denselben sind die Beschäftigungen der Studirenden (das Studium, der Commers, die Waffenübung und Musik) durch Knaben in der betreffenden Handlung begriffen, angedeutet.

Die Decoration der Flure und Corridore ist durch einfache Malerei in steinfarbenem Thon mit Stuckleisten und Linearmenten in milden Farben an den Wänden und Gewölben, und dunkel gehaltenen Pannelen hergestellt. Die Fußböden, so auch die Ruheplätze der Treppen, sind mit wechselnden Tafeln von grauem und gelbem Lithographirstein und Friesen von weißem, schwarzem und rothem Marmor belegt.

Die Hörsäle haben folgende Einrichtung:

Die Wände sind in grünlicher Steinfarbe angestrichen und bis zur Höhe der Fensterbrüstungen mit Pannelen bekleidet, die hinter den Katheedern (vergl. Fig. 1 der nachstehenden Holzschnitte) bis unter die Wandfaßl hinaufgeführt sind.

Zum Aufhängen der Kleider sind, wie Fig. 2 des Holzschnitten zeigt, die betreffenden Mauern ebenfalls auf die entsprechende Länge und auf 5 Fuß Höhe mit Holzbekleidungen versehen, woran die Bronzehaken für Mäntel und Hüte befestigt sind; außerdem ist für Hüte etc. darüber ein auf Consolen ruhendes Brett und zur Aufstellung von Regenschirmen unten ein schmiedeeiserner Bügel angebracht, unter dem ein gußeiserner hohl stehender Wasserkasten sich befindet. Die Decken zeigen, wie schon erwähnt, das mit Brettern bekleidete Gebälke, die gedielten Fußböden sind gut gefirnißt.

Die Katheder sollten so eingerichtet werden, daß sie hoch und niedrig gestellt werden können, und nachdem die Größe und niedrigste Stellung der Platte vorgeschrieben waren, wurde der obere pultartige Theil, der, nach Fig. 3 in den Holz-

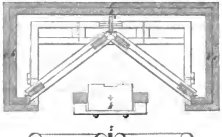
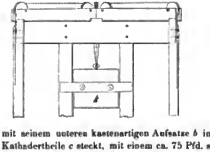


Fig. 3.



schnitten, mit seinem unteren kastenartigen Aufsatze *b* im feststehenden Kathedertheile *c* steckt, mit einem ca. 75 Pfd. schweren Gegengewicht *k* versehen. Zu diesem Ende steht im Katheder ein Bock mit fünf gußeisernen Rollen, deren Zapfen in Lagern von Eichenholz laufen. Von dem unter dem Punkte *s* befindlichen Gewichte laufen drei Ketten über die Rollen nach

Fig. 1.

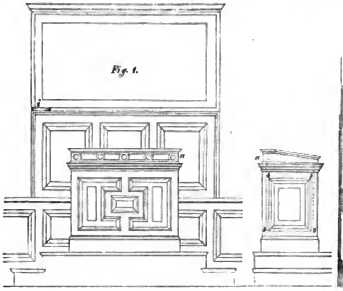


Fig. 2.

Digitized by Google

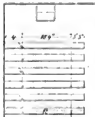
den drei Punkten *r* des beweglichen Katheder-theiles, der hierdurch gleichmäßig leicht mit der Hand auf und nieder bewegt werden kann. Zur Feststellung des beweglichen Katheder-theiles sind an passender Stelle übereinander ¼ Zoll starke Löcher gebohrt, so daß ein über dem Gesimse des feststehenden Katheder-theiles durch jene gesteckter Stecksel den losen Theil auf dem festen abstützt und auch ein einziger Vorstecker an jeder beliebigen Stelle genügt, um den Obertheil vollkommen festzustellen, ohne daß er sich irgendwo klemmt.

Die obere Platte an den Kathedern ist, wie bei Schreibpulten gewöhnlich, aufzuklappen, so daß hierdurch ein Raum zu Utensilien gebildet ist; an jeder Tafel ist aber außerdem ein flacher Blechkasten *i* (Fig. 1) zur Aufnahme von Kreide und Schwamm angebracht.

Die Tische und Bänke sind nach Art der neuesten Einrichtungen auf der Bau-Academie ausgeführt und in Fig. 4 der Holzschnitte skizzirt.

Fig. 4.

Zur Erleuchtung der durchschnittlich 21½ Fuß tiefen, 14 Fuß hohen Auditorien, mit 18 Fuß langen Tischen, durch



Gas sind Argand'sche Porzellanbrenner mit Cylinder und Milchglas angebracht, die an Bronzeröhren bis 7 Fuß 3 Zoll vom Boden herabhängen und zwar in zwei Reihen, die eine 4 Fuß von der Fensterwand entfernt, die zweite 10 Fuß 9 Zoll weiter; unter sich sind die Flammen durchschnittlich 6 Fuß in jeder Reihe von einander entfernt; außer diesen Flammen ist noch über jedem Katheder eine Flamme angebracht und die Einrichtung so, daß zwischen den beiden vorhandenen Reihen noch Bedürfniß noch eine dritte Reihe angebracht werden kann; bis jetzt ist man aber mit den vorhandenen Flammen zufrieden gewesen.

Zur Ableitung der durch die Gasflammen und durch das Beisammensein vieler Menschen verdorbenen Luft sind, wie nebenstehend gezeichnet, kleine gußeiserne Luftklappen angebracht, die in ein an einem höher gelegenen Ofen gehöriges Rauchrohr münden (nur in wenigen Fällen war dies nicht möglich und es mußte dann das Rohr des in demselben Zimmer stehenden Ofens benutzt werden, was mitgeuds Nachtheil herbeigeführt hat). Die Klappe wird durch das an der Schnur hängende, 1½ Pfd. schwere Gewicht fest zugehalten; hängt man das Gewicht auf einen Haken, so daß die Schnur lose wird, so fällt die Klappe auf. Im Winter werden die Zimmer, wenn die Klappen lange offen stehen, bald sehr ausgekühlt, und da hierüber keine gehörige Controlle geführt wird, so hält man sie bei eingetretener Kälte ein für alle Mal geschlossen.

Die Heizung erfolgt durch gewöhnliche Kachelöfen, bei denen die Klappen am Rauchrohre fortgelassen sind, die aber einfache, möglichst gut schließende Ofenthüren erhalten haben, ohne Knopf an der Schraube, so daß die Ofenthüren nur von den Hausdienern mit Anwendung eines passenden Schlüssels geöffnet werden können.

Zu jedem Ofen gehört noch ein Holzkasten von Eisenblech, der stets voll gehalten wird, und zwar werden Holz und Torf direct aus dem Keller in diese Kästen getragen, ohne vorher irgendwo abgelagert zu werden. Der Transport erfolgt mittelst zweier passend geformten Körbe an einer Pede, was sehr gut geht.

Die Fenster-Rouleaux sind wegen der Breite der Fenster aus zwei Theilen gebildet, welche durch Schnüre nach jeder Seite zurückgezogen werden und dann in Bogenlinien hängende Draperien bilden.

Die gewölbte Aula, deren Einrichtung der Durchschnitt ergiebt, hat bis jetzt die beabsichtigten Wandbilder noch nicht erhalten; doch ist Aussicht vorhandeu, daß dieselben im Laufe dieses oder des nächsten Jahres begonnen werden. Der Senat der Universität hat sich für Bezeichnung der 4 Facultäten durch Darstellungen aus der heiligen und profanen Geschichte des Alterthums ausgesprochen. Vorläufig sind die Wände in einem unbestimmten Tone, die Wölbkappen blau angestrichen, die Rippen vergoldet. Die bleibende Ausmalung wird erst nach Vollendung der Bilder zu bestimmen sein.

An den Wänden sind rundum hohe eichene polirte Pannels mit geschnitztem Fries, davor Bänke angebracht. Ein Musikbalkon über der Hauptthür ist von der Flur des zweiten Stocks zugänglich, auf welcher bei geöffneten breiten Glasthüren noch eine Vergrößerung des Orchesters sich befinden kann. Uebrigens wird bei der nicht bedeutenden Größe der Aula die Zahl der Sänger und Musiker niemals groß sein dürfen, so daß der Balkon mit seiner Maaservertiefung gewöhnlich ausreicht.

Die Anordnung der Katheder und der Schranken ergeben die Zeichnungen.

Der Fußboden ist parquetirt. Die Thüren sind aus polirtem Eichenholz, die Säulen unter dem Balkon aus dunkelem Marmor gearbeitet.

Die Geschäftsräume und sonstigen Säle haben je nach ihrer Bestimmung eine mehr oder weniger einfache Anbildung und Menblirung erhalten.

Für die äußeren Ansichten erachten es räthlich, die Fenster möglichst groß und mit bedeutenden Axentheilungen anzuordnen, überhaupt die Architektur in einfachen Linien, aber große Abmessungen zu halten, weil das Programm nur mäßige Räume, das Klima beschränkte Höhenabmessungen vorschreibt, wobei eine kleinliche Wirkung des Gebäudes, zumal dasselbe auf einem großen Platze steht, zu besorgen war. Die Bestimmung des Gebäudes bedingt eine klare und durchgebildete Architektur, wobei der Bildhauerkunst ein Feld für charakteristische Darstellungen einzuräumen war.

Im Allgemeinen hat in der Stylrichtung die italienische Renaissance, besonders der Ziegelbau in den Städten der Lombardei und Ober-Italiens bis Bologna, als Anhalt gedient. Für die Ausschmückung mit Bildwerken gaben die Bezeichnung der Bestimmung des Gebäudes, die Darstellung der Stifter und ausgezeichneten früheren Lehrer der Universität geeignete Vorwürfe. Demgemäß nimmt die große mittlere Bildfläche im obersten Geschoß das Reiterbild des Herzogs Albrecht ein, zur Seite die 4 Facultäten; weiter unten an den Pfeilern der Aula die Mitstifter Luther und Melanchthon; in Scudellen unter dem Hauptgesimse rundum die Brustbilder der ausgezeichnetsten Professoren nach der Auswahl des Senates der Universität, wobei die ältesten zu beiden Seiten der Mitte beginnen, und die jüngeren chronologisch nach den Giebelseiten und

Digitized by Google

der Hinterfronte bis zur Mitte derselben geordnet sind. Die so geehrten Männer sind Sabinus und Simon Dach am Mittelbau; am rechten Flügel Kant, Hippel, Herbart, Bessel, Jacoby; am linken Herder, Kraus, Hagen, Burdach; am Giebel Lachmann und Lobeck. Vierzehn Rundfelder sind noch für künftige Zeiten leer gelassen.

Die Figuren auf der Attike stellen am Mittelbau der Vorderfronte die Gesetzgebung und die Staatsverwaltung, an den Ecken die Geschichte und Archäologie, am Mittelbau der Hinterseite die Mathematik und Physik, an den Ecken Erd- und Himmelskunde dar. Mit Ausnahme der vom Prof. Schievelbein angeführten Statuen von Luther und Melanchthon sind alle Bildsäulen an der Vorderfronte vom Prof. Albert Wolf, die übrigen Statuen durch die Bildhauer Afinger, Möller und Wittich modellirt; die Brustbilder wurden von Siemering und Schindler, sämmtlich in Berlin, gearbeitet.

Die Bau-Inschrift unter dem Adler lautet: Fridericus Guilelmus IV. instituit MDCCCXLIV, Guilelmus I. perfecit MDCCCLXII.

Schliefslich ist noch der kleine Wirthschaftshof am südwestlichen Giebel zu erwähnen. Derselbe enthält die Kehrichts- und Aschengrube, Abtritte und Pissoirs. Letztere sind nach den besten Mustern, welche die Eisenbahn-Anlagen bieten, möglichst sauber und solid eingerichtet. Die Flüssigkeiten werden durch Röhren nach unterirdischen Absugscanälen geleitet. Die Abtritte konnten bei der hohen Lage des Hofes gegen die angrenzenden Straßen so gelegt werden, dafs die Rollwagen, auf welchen die Kothbehälter stehen, leicht von der Straße aus durch eine niedrige Thür an- und abgefahren werden können.

Der vordere Garten des Universitätsgebäudes ist der öffentlichen Benutzung, der hintere mit Eisengittern eingefriedigte dagegen den Studirenden ausschliefslich übergeben.

Im Sommer 1858 wurde die Fundamentmauern des Universitätsgebäudes bis zur jetzigen Terrainhöhe ausgeführt, wozu am 1. Februar desselben Jahres der erste Stein angefahren wurde. Der feste gewachsene Boden lag schon etwa 5 Fufs unter dem Terrain, bestand gröfstentheils aus einem ziemlich sandigen, bläulichen Letten, der überall in einer Mächtigkeit von wenigstens 10 Fufs, bis zu welcher Tiefe er untersucht wurde, vorhanden war; unter dem linken Flügel bestand der gewachsene Boden aus einem mehr gelben und noch sandigeren, also tragfähigeren Lehm, der so hoch hinaufreichte, dafs mit den Fundamenten nur so tief in die Erde gegangen werden durfte, als zu ihrer Sicherstellung gegen die Einflüsse des Frostes während des Baues nöthig war; denn das ursprüngliche Terrain und überhaupt die ganze Situation war wegen der zur bessern Entwässerung nothwendigen Aufhöhung des Bauplatzes der Art, dafs die Kellersohle zum grofsen Theile nur 1 Fufs unter dem ursprünglichen Terrain zu liegen kam, so dafs also nur, so lange das Innere des Baues dem Froste zugänglich war, von nachtheiliger Wirkung des letzteren auf die Fundamente die Rede sein konnte. Endlich aog sich noch quer durch den Mittelbau eine tiefe, mit Erde etc. angefüllte Rinne, an welcher Stelle ungefähr $\frac{1}{4}$ von der Baugrube für den Mittelbau gegen 12 Fufs tief angelegt werden mufste. Trotz der hohen Lage der Kellersohle stellte es sich jedoch bald heraus, dafs die Keller ohne besondere Vorrichtungen zur Ableitung des Wassers feucht waren, weil der Thonboden die Tagewasser nicht durchsickern liefs. Es mufsten daher Ableitungen nach einem an der Westseite des Platzes befindlichen verdeckten Canal, dessen Sohle 5 Fufs 7 Zoll unter dem Kellerfufsboden liegt, um das Gebäude herum und in allen Kellerräumen angelegt werden. Aufserdem wurde das Erdreich durch zwei 2½ Zoll weite Röhren drainirt, auch die Canäle an der Hinterfront auf dem Hofe, am linken Flügel und im Innern durch trockene Mauerung gebildet und mit Kies umschüttet, wodurch sie wirksamer zur Ableitung des Wassers sich zeigten, als die Drainröhren.

Zum Mörtel wurde hiesiger Kalk verwandt, der, da der Lieferant einen Kalkofen in der Stadt hat, alle zwei Tage frisch gebrannt geliefert und sofort gelöscht mit dem Grande zusammengerührt werden konnte. Bei der Dünnflüssigkeit des Kalkes genügten die mit dem Kalklöschen, Wassertragen und Grandkarren beschäftigten Menschen, um die auf einer ringförmigen Bahn an einem Göpel befestigten 4 grofsen eisernen Rechen durch die Mörtelmasse zu ziehen.

Die den Abschluß der äufseren Granitmauern bildende Granitplinte wurde, weil doch vielleicht noch während des Winters ein ungleichmäfsiges Setzen der Fundamente erfolgen konnte, erst im folgenden Frühjahre mit einem aus 1 Theil Kalk, 1 Theil Portland-Cement und 6 Theilen Grand bestehenden Mörtel versetzt, und es mag hier gleich erwähnt werden, dafs auch später überall, wo ein Zusatz von Cement erforderlich schien, mit wenigen Ausnahmen das angegebene Mischungsverhältnifs beibehalten wurde.

Nachdem nun, wie erwähnt, im Frühjahr 1859 die Granitplinte verlegt war, mufste der Bau, der damaligen kriegerischen Verhältnisse wegen, liegen bleiben; erst Ende Juni kam die Genehmigung zur Fortsetzung desselben, jedoch unter der Bedingung, dafs das Gebäude noch in demselben Jahre unter Dach gebracht werde, was auch bei sehr günstigem Bauwetter, freilich mit Aufwendung sehr vieler Arbeitskräfte, geschah.

Das Aeufsere des Gebäudes wurde mit gelbem, sehr sauber gearbeiteten Ziegeln aus der Könügl. Ziegelei bei Dirschau gleich bei Ausführung des Mauerwerks bekleidet und gefugt, wogegen für alle ornamentirte Gesimsstücke etc., deren Anlieferung leider nicht rechtzeitig erfolgte, ein späteres Einsetzen vorbehalten bleiben mufste.

Um das äufsere Mauerwerk gegen Beschmutzung während der Ausführung zu schützen, genügte die einfache Vorsicht, die Gerüstbretter nie dicht an die Mauern, sondern stets in 6zölliger Entfernung von denselben zu legen.

Zum Mörtel wurde zu allen Mauerwerk über der Plinte Dirschauer Cement verwandt, der bei einem Zusatze von 2½ Theilen Grand ein recht festes Mauerwerk gegeben hat, zu welchem Behufe auch alle Ziegel vor ihrer Verwendung in Wassertrögen angefeuchtet wurden; 1 Mann bestritt dabei 2 Tröge à 50 Ziegel, und in jedem Troge lagen die Ziegel so lange, bis der andere Trog geleert und wiedergefüllt war.

Zur Conservirung der Balken wurde rings um dieselben in allen Mauern ein 2 Zoll weiter freier Raum gelassen, und aufserdem wurden noch ihre Lagerflächen an den Enden mit heifsem Theer bestrichen.

Nachdem das Gebäude spät im Herbst gerichtet war, wurde das Dach zur Abhaltung der Winterfeuchtigkeit interimistisch mit Brettern versehaalt.

Die lange Verzögerung der in der March'schen Fabrik bestellten Formsteine, namentlich für das Hauptgesims, war der Grund, dafs zum Nachtheile des Gebäudes die definitive Eindeckung des Daches erst im Spätjahre 1860 stattfinden konnte. Auch die Einsetzung der Fenster-Architektur mufste gröfstentheils in diesem Jahre unausgeführt bleiben, und man beschränkte sich daher fast lediglich auf die Fertigung einiger Arbeiten im Innern, wozu die Corridorgewölbe, die Einschiebedecken und die Estriche zu rechnen sind. Kaum gelang es noch bei der gleichfalls sehr verspäteten Anlieferung der Säulen des unteren Mittelbaues aus schlesischem Marmor, diese

Digitized by Google

aufzustellen und mit Gewölben zu überspannen. Die Gewölbe in den oberen Treppenfluren auf Säulen von rothbraunem westfälischem Marmor konnten nur theilweise und zwar mit Absteifungen der Widerlager, denen der Gegendruck fehlte, ausgeführt werden.

Unterdessen wurde in einer auf dem Bau selbst eingerichteten Tischlerei von etwa 24 Gesellen, die von 4 Tischlermeistern beaufsichtigt wurden, rüstig an den Tischlerarbeiten gearbeitet, zu denen Eichen- und Kiefernholz in Landsberg a. W. und in Berlin angekauft war.

Als im Frühjahre 1861 endlich Alles zu den Säulen gehörige eingetroffen war, wurde, da das Haus in diesem Jahre fertig werden sollte, mit aller Kraft ans Wölben und Putzen gegangen.

Hierbei zeigte sich jedoch bald, dafs der Lieferant der Säulenschäfte aus westfälischem Marmor, obschon er contractlich verpflichtet war, auf grofse Belastung zu rechnen, nicht überall gesunde Blöcke gewählt und Losungen durch Kitt, eiserne Bolzen und andere Mittel zu verbergen gesucht hatte, so dafs dieselben mit grofsen Schwierigkeiten nach Umständen der Gewölbe ausgewechselt werden mufsten. Zur Sicherheit wurden sie der Länge nach durchbohrt und mit einem $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll starken Eisenkern versehen.

Mit diesen Arbeiten ging für die Förderung des Mittelbaues das Jahr 1861 fast ganz verloren, erst im März 1862 konnte die letzte der Säulen aufgestellt werden.

Indessen wurde an den Flügeln rüstig weiter gearbeitet; die inmittelst angelieferten Fenster-Architekturen und sonstigen Ornamente wurden eingesetzt, der innere Putz und die Maler-Arbeiten gefördert, so dafs es mit grofser Anstrengung möglich wurde, das Gebäude bis zum 20. Juli 1862, als dem festgesetzten Tage der Einweihung, in allen äufserlichen Theilen fertig herzustellen. Die gänzliche Vollendung erfolgte bis zum Beginn der Winterverlesungen.

Was die Kosten des Baues betrifft, so stellen sich dieselben incl. der vorliegenden Säulenhalle auf rot. 277787 Thlr., worunter die Einrichtung der Gasbeleuchtung mit ca. 4284 Thlr. und die der Beschaffung der Utensilien mit rot. 11962 Thlr. enthalten sind;

dagegen kommen hinzu:

1) für Arrangement des Hofes	2788	-
2) für die Entwässerungscanäle	1995	-
3) für Brunnenanlage	317	-
4) für Terrainerhöhung und Gartenanlage .	6115	-
5) für Umzäunung	2187	-
6) für Ueberwölbung des Fliefsgrabens . .	5819	-
Summa	297008 Thlr.	

Die Ausführung des Baues leitete der Baumeister Paarmann mit grofser Sorgfalt.

A. Stüler.

Italienische Thürklopfer und Schmiedearbeiten.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 7 im Atlas.)

Thürklopfer. Auf Blatt 7 wird eine Anzahl von Thürklopfern mitgetheilt, welche auf einer Reise durch Italien gesammelt sind, wie der Zufall dieselben darbot. Auf irgend eine Vollständigkeit, auch nur der interessanteren Erzeugnisse derartiger Gegenstände, macht die Sammlung keinen Anspruch. Aber sie liefert einen Beweis dafür, wie sehr man in der Blüthezeit des italienischen Mittelalters bestrebt war, selbst den unwesentlichsten Dingen des alltäglichen Lebens eine künstlerische Gestaltung aufzuprägen. Fast jede Stadt Italiens besitzt mehr oder weniger gelungene Muster solcher Thürklopfer, in keiner aber erscheinen sie reicher und ausgebildeter als in Bologna. Das Material ist fast durchgehends Bronze, der Guls und die Ciselirung nicht selten von gröfster Vollendung, so dafs man wahrhafte Kunstwerke vor sich hat, die einer Abformung und Aufbewahrung in Museen sich wohl verlohnten, um so mehr, als die Zeit und der Gebrauch sie mit allmäliger Zerstörung bedrohen.

Schmiede-Arbeiten. Wie bekannt, hat die Renaissance im Profan- und ganz speciell im Privatbau, vor Allem in Florenz, das Vorzüglichste geleistet, und dort im Palaststyl die höchste Entwickelung erreicht. Die Ausbildung dieser Architekturweise erforderte und bewirkte auch eine entsprechende künstlerische Ausbildung der ihr dienenden Handwerke, von denen hier nur die Schmiedekunst erwähnt werden mag, indem diese uns vorzügliche Proben ihrer Leistungen an den florentinischen Palästen hinterlassen hat.

Die auf Blatt 7 dargestellte schöne achteckige Laterne, mit Kranzgesims, Säulchen und Capitellen geziert und auf Consolen ruhend, so wie die Fackelhalter schmücken die Façade des Palazzo Strozzi in Florenz, und sind vom florentinischen Schlosser Nicola Grasser Caparra gearbeitet. Vasari sagt, nachdem er mehrere Geschichtchen von Caparra erzählt, dafs er seiner nur erwähnt habe, weil er der Einzige in seiner Kunst sei. „Er ist und wird immer der Erste bleiben", setzt Vasari hinzu, „wie die herrlichen Verzierungen am Palazzo Strozzi es beweisen". Diese Bemerkung konnte sich natürlich nur auf die Epoche beziehen, in der Caparra arbeitete, denn es giebt noch andere Werke der Schmiedekunst in Deutschland, Frankreich und England, welche die unseres florentinischen Meisters an Kunst und Geschmack übertreffen. Die acht Seiten der erwähnten Laternen sind mit den drei Halbmonden des Familienwappens Strozzi gekrönt.

Die andere Laterne befindet sich an einem minder ausgezeichneten Palast.

Schliefslich dürfte noch zu erwähnen sein, dafs das Recht, solche Laternen an den Häusern zu haben, in Florenz eine ganz besondere Ehre war, die nur solchen Familien bewilligt wurde, welche sich mit dem Degen ausgezeichnet hatten, und dafs die minder Angesehenen, statt der Beleuchtung ihrer Palastfaçaden mit Fackeln und Laternen, nur die Zinnen des Thurmes ihres Hauses erleuchten durften.

G. Erbkam und E. Ziller.

Digitized by Google

Das Rathhaus zu Breslau.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 8 bis 15 im Atlas.)

Der Aufgabe, welche mir gestellt wurde, die beifolgenden Abbildungen des Rathhauses zu Breslau (aufgenommen und gezeichnet von Herrn Kreis-Bauinspector Lüdecke in Breslau) mit einem Commentar zu begleiten, habe ich dadurch zu genügen versucht, dafs ich hauptsächlich auf Dasjenige Gewicht legte, was nicht schon durch die Zeichnungen selbst erläutert wurde, letzteren dagegen nur kurz berührte.

Die historischen Notizen habe ich älteren und neueren Werken, so weit sie mir bekannt und zur Hand waren, entnommen; neue Daten über die Baugeschichte des Breslauer Rathhauses zu geben, bin ich dadurch in Stand gesetzt, dafs mir von den königlichen und städtischen Behörden die Erlaubnifs ertheilt wurde, die Archive zu benutzen, und dafs ich bei deren Durchsuchung auf das Freundlichste durch den königl. Provincial-Archivar Hrn. Dr. Grünhagen, Hrn. Dr. jur. G. Korn und Hrn. Assessor Lindenberg unterstützt wurde. Trotzdem bleibt der gröfsere Theil der Baugeschichte noch durchaus dunkel, da die städtischen Rechnungsbücher, welche die besten Aufschlüsse geben, gröfstentheils verloren sind. Deshalb schien es mir nicht thunlich, eine ausführliche Baugeschichte zu geben, da die zerstreuten Notizen nur zu allgemeinen Annahmen berechtigen; ich habe es daher vorgezogen, die historischen Nachrichten bei Besprechung der einzelnen Partien des Gebäudes zu geben, weil uns hierbei auch oft Inschriften das Nähere mittheilen. Was von Documenten zu finden war bezüglich des Baues, habe ich in den Beilagen zusammengestellt.

Die Erbauung der Rathhäuser hängt eng zusammen mit der Erwerbung der bürgerlichen Freiheiten; das Rathhaus ist das Zeichen der freien selbstständigen Stadtverwaltung und hat für die Bürgerschaft etwa die Bedeutung, welche die Kirche für den Clerus, das Schlofs für Fürsten und Adel. In architektonischer Hinsicht ist das Rathhaus ein Zwischenglied zwischen Schlofs und Bürgerhaus.

Je unabhängiger, je reicher eine Bürgerschaft, desto stolzer, desto prächtiger zeigt sich ihr Rathhaus. Die Stadthäuser der altfreien niederländischen Städte gebören zu den schönsten Denkmälern der bürgerlichen Baukunst. Auch in Deutschland ist eine grofse Anzahl prächtiger Rathhäuser noch erhalten, und unter ihnen ist das Breslauer eins der kunstgeschichtlich merkwürdigsten und anziehendsten.

Schon 1299[1]) wird ein Rathhaus in Breslau erwähnt. Was der Grund gewesen, dafs man an Stelle des alten ein neues errichtete, ist unbekannt. 1332 wird zuerst in den Stadtrechnungen eine Summe für den Bau der Keller „*sub nova domo*“ ausgeworfen. Diese Keller wurden 1357 eingewölbt, das Parterre-Geschofs dann etwa in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts, der Oberstock in den letzten 30—40 Jahren desselben Jahrhunderts erbaut, in einer Zeit, in welcher Breslau's Kunstthätigkeit trotz der von der Bürgerschaft für grofsen Opfern geführten Kriege gegen Georg Podiebrad ihre höchste Blüthe erreichte. Mit dem Ausbau wurde man wahrscheinlich nicht vor Mitte des 16. Jahrhunderts fertig; der Bau hatte mithin mehr als 2 Jahrhunderte in Anspruch genommen.

Das Rathhaus blieb seit dieser Zeit der Stolz und die Zierde Breslau's und wird in Prosa[2]) und Versen[3]) vielfach gefeiert; erst der merkwürdigen Geschmacksrichtung vom Ende des vorigen Jahrhunderts blieb es vorbehalten, in diesem Gebäude ein „elendes, grofses, gothisches Machwerk“ zu sehen[4]). Beschrieben wurde dies Bauwerk von Bartholomaeus Sthenus (Stein) in seiner etwa 1512 verfafsten *Descriptio Wratislaviae*[5]); später hat Daniel Gomolcky[6]) und Menzel[7]) Nachrichten über dies Denkmal gesammelt und in jüngster Zeit hat Banrath Stapel[8]) und Dr. H. Lucha[9]) dasselbe in einer mit Abbildungen versehenen Beschreibung gewürdigt.

Inmitten des grofsen Marktplatzes zu Breslau ist, wie in vielen schlesischen Städten, ein Häuserquadrat erbaut; an der nach Süden gerichteten Seite dieses Häusercomplexes ist das Rathhaus angebaut, so dafs sein Ostgiebel sich der Häuserfronte anschliefst, auf der westlichen Seite dagegen, da die Länge des Gebäudes kürzer ist als die Seite des gedachten Häuserquadrates, ein freier Platz, der alte Fischmarkt[10]) übrig bleibt. Die beiden Giebel des Gebäudes liegen also nach Osten und Westen, die freie Längsfronte nach Süden. Nach Norden hin ist in dem östlichen Theil des Gebäudes ein Flügel angebaut, hinter demselben liegt der Hofplatz. Alles dies ergiebt sich aus den Grundrissen auf Blatt 12 und es kann nur darauf an, die Lage des Gebäudes festzustellen, um späterhin nicht mehr darauf zurückkommen zu müssen. Das Gebäude besteht aus drei Stockwerken: einem Kellergeschofs, einem Parterre und der ersten Etage. Das Baumaterial ist Backstein[11]); auch die Ornamente am Ostgiebel sind gröfstentheils aus Formsteinen gebildet. Die Erkerthürmchen sowie die übrigen am Gebäude angebrachten Ornamente, Gesimse, Friese etc., sind aus Sandstein gearbeitet. Drei Satteldächer überdecken das Bauwerk, das dritte nördliche jedoch, das über dem Nordflügel liegt, ist bedeutend kürzer wegen des besprochenen Hofraumes. Die Höhe der Satteldächer ist ungefähr gleich der Balkenlänge (vergl. d. Durchschnitt auf Blatt 13).

Wenden wir uns jetzt zu der Betrachtung der Aufsenseite des Gebäudes und beginnen mit der Ostfaçade (Blatt 8). Sie zeigt die Giebel der erwähnten Dächer und ist architektonisch wohl die interessanteste. In ihr liegt der Haupteingang, zu dem man einige Stufen einer Freitreppe hinaufsteigt. Die steinernen Wangen dieser Treppe zeigen in ihrer Stirnfläche zwei interessante Sandstein-Reliefsculpturen, links nämlich (vom Beschauer) sehen wir in einer Kielbogennische einen Vogtknecht,

---

[1]) Siehe die Rechnungsfragmente in den Beilagen.

[2]) Sthenus: *Inter quos (aedificia) supereminet Praetorium .... magnifica fane constructum.* — Antonius Syrinus Piccolomini (später Pabst Pius II, † 1464) sagt, *Hunc, de Europa cap. 14: „Caput gentis Vratislavia est, amplissima civitas ad ripam Oderae sita, privatis ac publicis aedificiis magnifice ornata“ (Aen. Sylv. Picc. opp. Basil. 1551).*

[3]) Schobelt, *G. Germaniae Vratislavius decor. Vratisl.* 1567.

[4]) Anteich des Dr. Kausch. cf. Menzel topograph. Chronik I. p. 190.

[5]) ed. Dr. Kunisch. Bresl. 1835.

[6]) Kurz gefafster Inbegriff der Merkwürdigkeiten in der Stadt Breslau. Bresl. 1733. I. p. 173. 174; II. p. 20. 21.

[7]) Topographische Chronik von Breslau. Bresl. 1805. I. p. 190.

[8]) Romberg's Zeitschr. f. pract. Baukunst. 1859. p. 330.

[9]) Breslauer Zeitung 1860. No. 137.

[10]) — *In hujus quadrati fronte media aedificia sunt et ipsa in quadrum disposita. Inter quae supereminet Praetorium, ubi civitatis concilium congregatur, magnifice fane constructum et triplici fabricatum concamerazione, — — Quis vero praetoriorum dimidium modo longitudinis occupat, reliquum quod deest, quominus totum quadratum sit, explet area, quae forum piscatorium ut est sic et vocatur. — Sthenus: Descr. Vratisl. p. 6. 7.*

[11]) Antonius Sylvius nennt Breslau eine „*urbs laterizia, non minus decora quam potens*“ (*de moribus Germaniae pag.* 1064).

Digitized by Google

der in der Rechten einen kurzen, spiralförmig eingeriasenen, früher wohl mit den Farben der Stadt bemalten Amtsstab hält [1]). Bekleidet ist er mit einer faltenreichen, an den Aermeln aufgeschlagenen Blouse, die um die Taille durch einen Gurt zusammengefahren wird, an welchem auf der linken Seite neben einem Dolche die Amtsstasche hängt; auf letztere hat er die linke Hand gelegt. Eng anschliessende Hosen; spitze am Knöchel umkrempte Schuhe. Der mit vollem Haar bedeckte Kopf (das unhärtige Gesicht ist sehr verstümmelt) trägt eine aufgeschlagene (Schaaf-) Pelzmütze. Die in eckigen Minuskeln eingehauene Umschrift lautet:

Ich . bin . ein . fnyt . knecht . wer . nicht . recht . thut . den fore . ich . vor . recht.

Diesem entsprechend steht rechts ein reisiger Knecht im Plattenharnisch und Kettenrock, in der Rechten einen Spieß haltend, mit der Linken sich auf sein langes, ihm bis zur Schulter reichendes Schwert stützend. Das lockige Haupt ist unbedeckt. Die Umschrift liest Mezel (a. a. O.)

Ich bin des Raths gewappneter Mann
Wer mich anfaßt, der muß ein Schwert han.

Das dritte bis fünfte Wort sind sicherlich falsch gelesen; eine bessere Lesart zu geben, bin ich außer Stande, da der verwahrloste Zustand der Inschrift wohl den Irrthum erkennen läßt, eine genaue Lesung jedoch nicht gestattet [2]). — Ueber den Häuptern der beiden eben besprochenen Figuren sind Rosetten angebracht. Die Treppenwangen sind nach dem Podest hin zu Sitzen eingerichtet.

Das Hauptportal ist auf Blatt 15 Fig. 2 im Detail dargestellt. In dem Bogenfelde sitzt mitten der böhmische doppelschwänzige Löwe, nach rechts sehend, das Haupt mit dem durch einen fünffedrigen Kamm geschmückten Stechhelm bedeckt, mit der rechten Klaue das Banner des böhmischen Löwen haltend. Zu seiner Rechten ist schräglinks der Schild mit dem schlesischen Adler gestellt, darauf gestürzt der zugehörige Stechhelm mit dem Adlerrumpf. Der entsprechende schrägrechts gestellte Schild zeigt das Haupt Johannis des Evangelisten [3]).

Der in der ersten Etage vorspringende Erker gehört zu der im Fürstensaal angebrachten kleinen Capelle. Er wird von zwei Frauengestalten getragen (s. die Details auf Blatt 14 Fig. 1). Die Strebepfeiler ruhen auf Consolen, deren eine ein Männergesicht in Blattwerk zeigt, die andere das Haupt Johannis des Täufers darstellt. Unterhalb dieses Erkers ist ein Relief eingelassen: ein von zwei Engeln getragenes Haupt Johannis des Täufers. Das Monogramm, welches diesem Werk beigesetzt ist, IK, scheint auf den Steinmetzen Hans Crawsche hinzuweisen, der in den Stadtbüchern um 1432 genannt wird [4]). Die Fenster der ersten Etage sind an ihren Wasserschlägen theilweise mit Figuren geziert. So sind an dem Fenster neben dem Erkerthurm zwei lachende, mit Gugelmützen bedeckte Köpfe sichtbar. Die Fenster neben dem Capellenerker dagegen zeigen Löwen, Hunde, Affen etc. Das Maaßwerk der Fürstensaalfenster ist neu. Ebenso verhältnißmäßig neu ist die Uhr, welche sehr unpassend mit den übrigen Ornamentformen collidirt. Die alte Uhr soll nach Gomolcky 26000 Thlr. gekostet haben; das jetzige Zifferblatt stammt vom Jahre 1580.

Der mittlere Giebel ist, wie Blatt 8 zeigt, mit phantasievoll componirtem Bogen- und Fialenwerk ornamentirt; zumeist sind die Ornamente so wie der sehr hübsche Fries (Blatt 14 Fig. 3) aus Backstein gefertigt. Die beiden kleineren Giebel sind viel einfacher gehalten und in der Art vieler schlesischer Kirchengiebel (z. B. Striegau) nur durch fensterartige Nischen belebt.

Die ganze Mauerfläche ist geputzt und war ursprünglich, wie dies schon Sthenus bezeugt [5]), mit den prächtigsten Malereien geschmückt. Heut sind allerdings nur noch spärliche Reste vorhanden, und man muß in der That schon scharf hinsehen und von Licht und Wetter unterstützt sein, um sie nur wahrzunehmen; doch dürfte es durchaus nicht unmöglich sein, die Malereien heut noch zu reichnen und in ihren Farben wiederzugeben. Am reichsten mit Malereien ausgestattet ist der Mittelbau. Ueber den Fenstern sieht man sich durchkreuzende, mit Krappen und Nasen verzierte Eselsrücken; die Zwickelfelder, in deren gemalten Bogenfeldern sich Spuren von Wappen zu erkennen glaube, sind, wie auch in der Zeichnung angedeutet, durch Stabwerk mit denen der ersten Etage verbunden. Die Farben, in denen die Malereien ausgeführt, sind vorwiegend Spathgrün, Roth und Braun; der Grund ist gelb gefärbt. Zwischen und zu den Seiten der beiden Fenster rechts vom Capellenerker sind gelb gemalte, bräunlich schattirte Wendeltreppen zu erkennen, an deren Stufen Ringe (worzu?) eingeeilen angemalt sind, und die von zierlichen Fialen flankirt werden, welche wieder den über den Fenstern gemalten Bogen als Strebepfeiler dienen. Links von dem Erker sind auch einige

[1]) „Die Stadtknechte tragen auf ihren Röcken ein W roth und weiß, die Büttelknechte solche gemahlete Stäbe." Pohl. Besol. Jahrbücher IV. pag. 72.

[2]) Ich glaube Folgendes entziffern zu können, ohne mich natürlich für die Richtigkeit zu verbürgen:

Ich bin dr Stat gehorsamer man etc. — muß aus fvrt han.

[3]) Ueber das Wappen der Stadt, dessen Theile uns an dem Gebäude überall begegnen, ist Folgendes zu bemerken: Die Rathsmannen der Stadt hatten von Alters her das Haupt Johannis des Täufers, dem ja auch die Kathedrale geweiht ist, im Siegel geführt; auf dem Siegel der Schöppen dagegen war der schlesische Adler eingeprägt. Das W und der böhmische Löwe scheinen ebenfalls schon im 13. Jahrh. üblich gewesen zu sein, so wie das Haupt Johannis des Evangelisten, da dieselben am Rathhause oft angebracht sind. Diese Wappensticken werden im 16. Jahrhundert in der Art in ein Wappen vereint, so wie heut noch die Stadt es führt. 1330 den 12. März verlieh Ferdinand von Oesterreich, an den nach dem bei Mohacs erfolgten Tode Ludwigs von Ungarn die Lehnsherrschaft über das Herzogthum Breslau gekommen, der Stadt dies zusammengesetzte Wappen. (Rathsarchiv. Klotzsches Repertorium CC. 81ª. Originalpergament-Urkunde mit anhängendem Majestätssiegel und colorirter Abbildung des verliehenen Wappens.) Kaiser Karl V. bestätigte diese Verleihung am 10. Juli 1530 (Rathsarch. Kl. Repert. CC. 31ª). In letzterer Urkunde wird das Wappen folgendermaßen beschrieben: *„Nemlichen den Schilt quartiertzweis abgetheilt. In mitten deßelben ein silberfarbe Schilt der Innen Sanct Johans des Tüfers konibt vnd In den andern hinderen Roten Sanct Johans des Euangelisten konibt ain halv vnder sich mit auser gulden Cron verprendt, vnd in den vordern vndern gulpfarben teil ain schwartz W welche bedeut den Namen Wrotißlay der die Stadt Preßlaw erßtlich gebaut vnd nach seinem Namen wrotißlay genant hat. Ferner zu den hinderen oben gulpfarben teil ain schwartzer Adler mit außtrukenen flugeln der Innen durch die Brust eberisch am Cleiner wulfser crumer Zwekel sterch vnd Im kleiner manischen gefarwet rod In den Obern vordern teil ain weißer low mit außtrukenen premelen außgeworffen Schwantz offnen Maul vnd auf dem kaukt ain guldene Cron, sich beualtet Low zwn kleinen gegen den Adler kerend — Vnnd auf den Schild ain Thürnierjshelm auf die ßeten schendt getziert mit Roter vnnd weißer helmdecken. Kutzjernpandt auf auser gulden Cron Sanct Johans des Knoegeistem konibt mit ainem gulden dindem. haben (haben?) auf yeder ßeten sterknidt auf ainem gelben ßtengelein ain pawrelen eber Zwerch In eier teil glich abgeteilt dis vndere wedrd dreit weiß vnnd das ander vnd viertil Eber Rott die Spitz vnnenander kerendt" etc.*

[4]) vgl. meines Aufsatz: „die Architektur und Bildhauer Breslau's vor der Reformation" in den Mittheilungen der k. k. Central-Commission 1863. p. 138.

[5]) *„. . . frontispicia ad numerum tectorum trophaeiae fastigiata, picturisque et horarum indicibus ornatissima. . . Inscr. Vratisl. —* Derselbe Autor beschreibt die Häuser am Ringe *„quorum singulae frontes praefuerunt, interiecto opere farnudum tecti culmen fastigiatur, varsia in quibusdam picturis ornatus ipsa.* (pag. 6), und sagt dann von den schmutzigen Winkelgassen *„quod si quidem sibud quoque primis illis aedificatoribus curae fuisset, ut opera tectorum aut exterioris picturisque nedum obliverent externi, nihil amoenius offet hoc urbe"* (pag. 20). Ueber die Wandmalereien an den Augsburger Häusern vergl. Riehl Culturstudien aus 3 Jahrhunderten. Stuttg. 1859. pag. 327.

Digitized by Google

aber unbestimmte Spuren von Malereien wahrzunehmen, namentlich ergiebt sich aus diesem Theile, dafs die Zwischenräume zwischen den eigentlichen Ornamentmalereien mit gemalter und schattirter Spiegelquaderung ausgefüllt waren. Auch an dem Capellenerker sind einige Reste von Bemalung sichtbar, z. B. an der südlichen Fläche eine (natürlich verstümmelte) Herodias mit dem Johannishaupte. In dem grofsen Giebel sind die Bogenfelder mit sehr verwischten Figuren ausgemalt. Der nördliche Anbau zeigt gleichfalls noch einige Spuren von Bemalung, z. B. sind die Kielbogenverzierungen der Fenster, so wie rothe Blattwerkornamente, die auf grünem Grunde zwischen den Parterrefenstern aufsteigen, noch deutlich zu erkennen.

Die Anlage des Eckerkerthurmes scheint nicht ursprünglich beabsichtigt gewesen zu sein, da z. B. sein Sonterrain mit den übrigen Kellern in gar keiner Verbindung steht und er ziemlich willkürlich an die Ostfacade angebaut ist, ohne mit den übrigen Bautheilen in organischem Zusammenhang zu stehen. Wie es mir angenscheinlich ist, beabsichtigte der ursprüngliche Bauplan, die Ostfronte ganz glatt zu lassen, dagegen auf der Südseite drei Risalite vorzuanlegen, theils zur Zier, theils um vielleicht bei etwaigen Feindseligkeiten die Südseite besser bestreichen zu können. Diese Vorsprünge sollten wahrscheinlich ein Satteldach erhalten, das dann an das südliche Längsdach angeschäftet wurde, wie dies mit dem einen Risalit (Blatt 9) in der That geschehen ist. Diese ganze Anlage schien jedoch in der Zeit, als sie zur Ausführung kommen sollte, gegen 1470, den Breslauern, die sich stark genug fühlten, wider den Willen des Kaisers und Pabstes mit dem König Georg Podiebrad von Böhmen Krieg zu führen, nicht prächtig genug, und so setzte man diesen Ost-Erker zu und beschlofs, die beiden noch nicht angebauten Risalite der Südfronte demgemäfs umzugestalten. So glaube ich wenigstens, die Anlage erklären zu müssen. — Was diesen Ost-Erker nun anbetrifft, so ist er in seiner ganzen Conception so wie in seiner Detailbildung sicherlich der geschmackvollste unter den drei erbauten, und ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dafs Meister Jodocus Tauchen, der Verfertiger des Tabernakels in der Elisabethkirche, ein seiner Zeit berühmter Architekt, Bildhauer und Erzgiefser, diesem Bau nicht fremd geblieben ist. Die Schönheit der Ornamentik zeigen die auf Blatt 14 Fig. 2 gegebenen Details. Die Consolen sind an ihrer Stirnfläche mit Reliefs geschmückt, welche einen Engel mit dem Haupte Johannis den Täufers in der Schüssel (Umschrift: „Caput sancti Johannis baptiste in (circulo?)[14]), die heilige Jungfrau kniend und den verkündigenden Engel Gabriel darstellen. Das reiche mit Pflanzenornamenten belebte Gurtgesims zeigt auf der nach Süden gewandten Seite den Erkers inmitten jener Verzierungen eine Gruppe, die wahrscheinlich aus der Thierfabel entnommen ist: der Löwe kämpft mit dem Stier; hinter ihm ein Wolf, der ein Schaaf im Rachen trägt; diesem folgt der Fuchs. An dem Giebelfelde ist das Haupt Johannis des Evangelisten, der Adler und Löwe in Wappenschildern angebracht; diesselben Wappenbilder finden sich auch in dem südlichen Giebel desselben Erkers (vergl. Blatt 9). Dieser Erkerthurm, früher so wie die anderen mit Blei eingedeckt[1]), erhielt 1598 ein Kupferdach[2]).

Auf Blatt 9 ist ein Theil der Südfacade gegeben. Den Erkerthurm haben wir bereits besprochen. Neben diesem liegt das erste der an dieser Seite vorspringenden Risalite, dem dann am westlichen Ende ein ähnliches entspricht, während in der Mitte zwischen beiden das dritte erbaut ist. Alles weist darauf hin, dafs dieser Vorbau aus einer früheren Zeit stammt als die zu Erkern umgemodelten Thürmchen; doch gilt dies nur von der äufseren Form, denn die Formen an den Gewölben der ersten Etage zeigen deutlich, dafs deren Ausführung erst in das Ende des 15. Jahrhunderts zu setzen ist. Die Architekturformen sind aus der Abbildung zu ersehen; ich bemerke nur, dafs die im Giebel angebrachten weiblichen Heiligenstatuen Maria Magdalena (kenntlich durch die Salbenbüchse) und die heilige Jungfrau darstellen; zu ihren Seiten St. Paulus und St. Laurentius. Zwischen den zierlichen Fenster-Erkern, deren einer von zwei Affen, der andere von zwei Drachen als Consolen getragen wird, ist die Figur Johannis des Täufers aufgestellt; unter derselben steht auf einer merkwürdigen Console die Statue des heiligen Christophorus. An dieser Console ist nämlich das Christuskind, durch den Krauzansatz kenntlich, neben einen Mönch oder einen mit einer Gugel bekleideten Bettler gestellt, der, eine Geldbüchse in der Hand haltend, Gaben zu heischen scheint; vielleicht soll mit dieser Sculptur der Satz der Schrift erläutert werden, dafs, wer dem Armen giebt, dem Herrn leiht.

Der Raum zwischen diesem Risalit und dem nächst vorspringenden ist durch einen ziemlich weit vortretenden Strebepfeiler in zwei Theile getheilt. Der Strebepfeiler zeigt eine Eselsrückenbekrönung; auch ist in ihn eine Nische ausgespart, welche wahrscheinlich eine Statue aufnehmen sollte, für die bereits Console und Baldachin angebracht sind. Die Statue war wohl aber nicht augenblicklich zu beschaffen gewesen, und so begnügte man sich, in die Nische eine Figur einzumalen, von der noch einige Reste zu bemerken sind. Auch an diesem Theile des Gebäudes sind zwischen den Fenstern noch manche Spuren von Bemalung zu erkennen: Maafswerkverschlingungen, Kielbogen mit Krappen und Fialen, auch einige Figuren. Bemerkenswerth ist ferner das mit Pflanzenornamenten und (leider hinter dem wilden Wein versteckten) Thierfiguren phantasievoll und anmuthig belebte Hauptgesims, sowie das Gurtgesims, in dem zwischen Blattverzierungen Scenen aus der Thierfabel dargestellt sind, von denen aber auch der so malerische wilde Wein ein gut Theil verdeckt. Gesehen habe ich die Scene, wie sich der Wolf vom Kranich den Knochen aus dem Rachen ziehen läfst[1]), den Fuchs mit dem Hunde, und den Fuchs, der beim Storche zum Gastmahl geladen ist[2]). — Die in den Bogenfeldern der Fenster vom ersten Stock eingesetzten Wappen zeigen Spuren von Bemalung; namentlich schimmert der Grund der Basreliefs noch roth, und auch die Helme lassen an einzelnen Stellen noch die ursprüngliche Vergoldung erkennen. Die Wappenschilder stellen dar (von Ost nach West gehend): 1) das Haupt Johannis des Evangelisten von zwei Engeln gehalten; im Helmzimier das W; 2) den böhmischen Löwen; Schildhalter: zwei Löwen; gekrönter Helm; 3) (wegen des überhangenden wilden Weines nicht recht zu erkennen und weder auf Blatt 9 noch Blatt 10 gegeben) den schlesischen Adler; Schildhalter: zwei Adler; im Zimier der Adler; 4) (auf Blatt 10 nicht zu sehen) den Adler; Schildhalter: zwei Greifen; im Zimier der Adler.

Der nächste Erker ist der mittlere (auf Blatt 10). Man sieht schon an der ganzen Composition, dafs er dem Ost-Erker nachgeahmt ist; doch ist es dem Baumeister nicht gelungen, die Leichtigkeit und Feinheit seines Vorbildes wiederzugeben. Die Details sind auf Blatt 14, Fig. 4 gegeben. An

[1]) *Ad hujus ædificii retuma restant ex facto lapide quasi turriculæ, plumbea tecta in fastigium lamina. — Stehens dafer. Vratisl.*

[2]) 1598. *Dafs Thurmlein auf dem Rathhawfse oder der Rentkammer ist mit Kupfer neu gedeckt worden.* — Stadtbaubuch (Raths-Arch. 15).

[1]) *Bonerius*, der Edelstein, herausgegeben von Benecke (Berlin 1816). — XI.

[2]) Boner XXXVII.

Digitized by Google

den vier Consolen sind in Reliefs unter Engelsfiguren folgende Bildwerke zu sehen: 1) ein Mann, der ein Gefäfs hält; 2) ein andrer, zwei Humpen im Arme haltend; 3) wieder ein andrer, der aus einem Krug zecht, und 4) einer, der aus einer langhalsigen Flasche trinkt. In dem Gesims, das unter den Consolen herumläuft, sieht man zwei Männer am Brettspiel und zwei Ringende in dem Laubwerk angebracht; in demselben Gesims zeigen sich an der Ostseite des Vorbaues weitere Figurensculpturen: eine Gruppe von sich prügelnden Leuten (zwei Männer liegen am Boden, mit einander ringend; zwei andere suchen sie zu trennen) und zwei streitende Männer, die, in der Rechten Prügel schwingend, knieend auf einander eindringen, während sie mit der Linken Eisenhüte als Schilde vorhalten. Endlich weisen zwei Consolen nebst Baldachinen (Blatt 14, Fig. 5, 6, 7) dicht über dem Eingange zu dem sogenannten Schweidnitzer Keller darauf hin, dafs auch hier Figuren aufgestellt werden sollten. Von diesen Consolen zeigt die eine einen saufenden Affen, dem ein fressender zunicht (Symbol der Schlemmerei), und zwei Hunde, die sich um einen Knochen beifsen (Zanksucht). Jedenfalls stehen die eben beschriebenen Sculpturen alle in Bezug zu dem Schweidnitzer Keller, dessen Eingang, wie bemerkt, in diesem Thürmchen liegt, und bezeichnen die Laster, die man vor Eintritt in die Zechstube ablegen soll. Die drei an den Giebeln dieses Erkerthurmes angebrachten Eicheln zählen mit zu den Wahrzeichen Breslau's [1]).

Der Theil des Gebäudes zwischen dem mittleren und dem westlichen Eck-Risalit ist durch einen Strebepfeiler, der dem schon beschriebenen gleicht, in zwei Hälften getrennt. Auch hier sind in den Bogenfeldern der Fenster der Stadt Wappenschilder eingesetzt: das Haupt Johannis des Täufers auf der Schüssel, von zwei Engeln getragen; der schlesische Adler; zwei Greifen als Schildhalter; im Zimier der Adler; das W; Schildhalter: zwei wilde Männer; Helmzier das W.

Wie an der östlichen Hälfte der Südfronte, so sind auch an der westlichen Figurenreihe Darstellungen aus der Thierfabel in dem Gurtgesimse unter Laubverschlingungen angebracht. Von Westen nach Osten vorgehend, sehen wir da einen Jäger, der mit dem Jagdspeer in der Rechten, seinen Hund zur Seite, auf einem Pirschgang begriffen ist; vor ihm ein Windhund, ein Hase, Hirsch und Hindin [2]); an dem Pfeiler dann Hund und Löwe (Bär?), dann der Fuchs mit dem Storch, den er einladet, aus dem Teller zu fressen [3]); ein Mann, der einen Drachen am Schwanze gefafst hält und mit einer Keule zum Schlage ausholt; dann ein Löwe mit einem Drachen kämpfend; der Fuchs mit dem Hahn. — Alle diese Figuren sind lebendig aufgefafst und machen einen recht guten Eindruck, nur ist die Charakterisirung der einzelnen Thiere oft sehr undeutlich und ein Erkennen der einzelnen daher manchmal mifslich.

Am wenigsten gelungen ist der westliche Erker der Südfronte. Er scheint, nach den Jahreszahlen zu urtheilen, die wir im Innern des Gebäudes an den entsprechenden Gemächern finden, in den achtziger Jahren des funfzehnten Jahrhunderts erbaut zu sein. Die Consolensculpturen ähneln denen am Mittelerker; sie stellen unter Engeln einen trinkenden, einen essenden und einen Dudelsack blasenden Mann dar.

Das Hauptgesims der Südfaçade zeichnet sich durch seinen geschmackvollen Fries aus, der auf der östlichen Hälfte zwar nur mit Blattornamenten ausgefüllt ist, in die einige vom Wein verdeckte Thierfiguren eingemischt sind, dagegen in dem westlichen Theile mit zahlreichen Figurensculpturen versiert ist. Diese Gruppen stellen vor (von Westen beginnend): ein altes Weib, das von einem Manne Schlitten gefahren wird; ein anderer stöfst denselben; — einen Jäger, die Axt in der Hand, den Bogen(?) auf dem Rücken; hinter ihm sein Hund und ein Weib, das ein Kind auf dem Rücken trägt; — zwei sich beifsende Adler; — einen Speerkampf (3 Figuren); — zwei mit krazen Schwertern Kämpfende; — zwei Männer, mit langen Schwertern fechtend; — zwei Ritter zu Pferde im Lanzenrennen; — einen Ritter zu Pferde, der einen Bären erlegt; hinter demselben steht ein Weib mit gekreuzten Armen. — Welche Beziehungen diese Figurengruppen zu einander und zum Ganzen haben, ist mir nicht gelungen, aufzufinden.

Die Dächer waren ursprünglich roth und grün schachbrettartig eingedeckt [1]); 1594 wurde eine Neudeckung vorgenommen; die grünen Ueberziegel waren in Trebnitz gefertigt worden [2]).

Am meisten vernachlässigt ist der Westgiebel (Blatt 11). Das kleine Erkerfenster von 1504 ist noch das einzige gothische Ornament; das Uebrige zu beleben, hat man der Renaissance überlassen, und diese hat nicht gerade zu viel gethan. Man kann den Grund der offenbar beabsichtigten Zurücksetzung dieser Seite des sonst so reich ornamentirten Gebäudes darin suchen, dafs früher diese Façade durch die Bäume und Krambuden des Fischmarktes ziemlich verdeckt war, so dafs es sich nicht lohnte, für ihre Ausschmückung weitere Ausgaben zu veranlassen. Zudem traten die Religionsverwickelungen in den Vordergrund und trugen wohl auch dazu bei, dafs man sich beeilte, mit dem Bau, der nun nahezu 200 Jahre gedauert hatte, endlich abzuschliefsen.

Der Rathhausthurm, den wir in dieser Façade am deutlichsten vor Augen haben, ist bereits 1445 fertig geworden. In dem *Liber Baciounm Civitatis Wratislaviensis* von dem genannten Jahre wird eine Summe von 8 Mark 19 Gr. unter der Rubrik „*off den Rat Thorn zudecken*“ angesetzt [3]). Die Gestalt dieses Thurmes ist aus dem nachstehenden Holzschnitte zu erkennen, der nach der Abbildung von Breslau, die Hartmann

[1]) „1570 d. 18. Septembris ward der Knopf samt den vergoldeten Eicheln auf dem Thurm über dem Schweidnitzer Keller gevetzet, mit Kupfer gedecket und dunkelroth angestrichen.“ Pohl, Breslauer Jahrbücher, herausgeg. von Büsching, IV. p. 82.

[2]) vielleicht Boner XXXII.

[3]) Boner XXXVII.

[1]) *Tectum operis tectum triplici culmine furgit, quod tegulis a latere virentia et lucidaribus tefselatimque dispositis constat. — Stenzel.*

[2]) *Joh. Henr. Conradi Silesio-Palaographus I. fol. 207. (Bibl. Reg. Wratisl. Manuscr. IV. F. 148; cf. Gomolcky II. p. 21.*

[3]) vgl. die Baurechnungsfragmente.

Digitized by Google

Schedel in seiner Weltchronik (1493) giebt, gezeichnet ist. Ist übrigens Klose's Angabe richtig, so muſs der Thorm bereits 1418 fertig gewesen sein, und es dürfte dann die Erbauung der *nova turris*, die im *Henricus Pauper* 1334[1]) verrechnet ist, auf den Rathsthurm zu beziehen sein. Klose erzählt nämlich (*Dokumentirte Geschichte von Breslau II.* 1. p. 329) bei Gelegenheit des Aufstandes (am 28. Juli 1418): *„Jacob Kreuzberg, ein Büttner hatte die Thüre zum Rathsthurm aufgehauen und Matthes Heusgewid die Rathsglocke zum Sturm geläutet."* Auch berichtet er, daſs ein Rathsherr Johann Megerlin sich unter das Dach des Thurmes gerettet habe, von den Eingedrungenen aber in die Speere der auf dem Fischmarkt versammelten Aufständischen geworfen worden sei. Aeneas Sylvius dagegen berichtet (*Historia de Europa XIIII*) nur: *„In hac urbe (sc. Vratislavia) regnante apud Bohemos Venceslao feditione conflata, quorum primum potestas per fenestras ex praetorio in forum praecipitati"*.

Von diesem Thurme spähte ein Wächter über die Stadt und die umliegende Gegend nach Feinden; hier hing auch, wie auf den Beffrois der französischen und belgischen Rathhäuser die Sturmglocke. Bei Tage bliesen die Thurmwächter zur Frühstücks- und Essenszeit, bei Nacht verkündeten sie die Stunden[2]). Das Stadtwappen, au dem noch Spuren von Bemalung, wurde den 18. December 1536 eingemauert[3]), der Thurm selbst 1559 (nach Gomolcky 1553) um ein Gadem erhöht, d. h. es wurde wahrscheinlich das Stockwerk über der Galerie aufgebaut[4]); in demselben Jahre setzt der Zimmermann Andreas Steilauf von Schweidnitz den Knopf auf; die steinerne Galerie so wie die Figuren fertigte Meister Jacob, der Stadt-Maurermeister[5]). Renovirt wurde der Thorm 1623[6]). — 1550 hatte man im Thurm eine Spieluhr aufgestellt, die halbstündlich das Lied „Verleih uns Frieden gnädiglich" und stündlich „*Veni creator spiritus*" und das *Magnificat* spielte; später wurde sie fortgenommen und in die Rentkammer gebracht[7]). — Die Chronisten berichten, daſs 1511 und dann 1561 am 18. Februar Seitlänzer den Thurm erstiegen[8]); dasselbe geschah 1561 am 31. Juli[9]).

Der Thurm selbst ist bis zur fünften Etage viereckig und setzt dann ins Achteck um; die übrig bleibenden Zwickel tragen Wappen haltende gebarnischte Statuen, die wahrscheinlich bei dem Umbau von 1559 aufgestellt wurden. Die sehr zierliche Spitze ist mit grün angestrichenem Kupfer eingedeckt; die Kugeln an der Spitze und den Giebelchen sind vergoldet.

Wenden wir uns nun zu dem Innern des Gebäudes und begeben uns zunächst durch den im Mittel-Erkerthurm der Südfronte gelegenen Eingang binab in den bekannten, in seiner Art wohl einzigen Schweidnitzer Keller, der seinen Namen von dem ehemals hier verzapften Schweidnitzer Biere erhalten hat. Die dem Publicum geöffneten Räume erstrecken sich länge der ganzen Südfronte und einem Theil der Ostfronte (vergl. den Grundriſs des Erdgeschosses auf Blatt 12) enter den Räumen der städtischen Verwaltung 1 bis 7, dem Vorfür und der Dienerstube, und zerfallen in vier Abtheilungen: den Flur (unter Stube 4), den Keller links vom Eingange (unter Stube 1, 2, 3), den rechts von ihm gelegenen (unter 5, 6, 7) und den sogenannten Fürstensaalkeller (unter dem Vorflur und der Dienerstube), der dem im ersten Stockwerk gelegenen Fürstensaale entspricht. In dem *Liber civitatis ratcionum de anno* 1387[1]) werden diese Räume als *„Crutheller, Mittelkeller, Eckekeller* und *cellarium sub Thuba"* bezeichnet. Im Jahre 1332 begann man mit dem Bau der Keller, und, nachdem noch 1336 ein Posten für das Grundgraben berechnet worden, war man 1337 so weit, die Einwölbung vornehmen zu können[2]). Mit dem Gewölben wurde man erst 1480 fertig (Pohl, Bresl. Jahrb. II, p. 133). Gomolcky's Angabe, daſs der Keller 1336 erbaut worden sei, ist daher unhaltbar. 1519 erbaute man einen unterirdischen Gang von dem Keller nach dem der Südfronte gegenüberliegenden Brauhause, um das Bier mit Wagen nach dem Keller zu schaffen[3]); das Gewölbe des Ganges wurde am 20. August 1519 geschlossen[4]); daher kam später die Rathsellerjage, wo in Breslau zwei Wagen übereinander fahren könnten[5]). Die Einnahme der Stadt, welche 1428 beschlossen hatte, in ewigen Zeiten den Keller nie mehr zu verpachten[6]), war ziemlich bedeutend: 1445 betrug sie 1388 Mark 1 Flor.[7]), 1468 945½ Mr. 6 Gr.[8]).

Die architektonische Ausstattung der Kellerräume ist sehr einfach. Die drei ersten Keller sind mit Kreuzgewölben ohne vorspringende Grate überdeckt. Der sogenannte Fürstenkeller dagegen ist geschmackvoller eingerichtet: von einem starken, in der Mitte desselben aufgestellten Pfeiler gehen vier Gurtbögen aus, an die sich vier mit profilirten Graten versehene Kreuzgewölbe anlehnen; ein kleineres Gewölbe schliefst sich dem Hauptraum an, und von hier aus führt eine nur für das Dienerpersonal bestimmte Treppe nach oben. Die übrigen Kellerräume sind zur Aufbewahrung von Bierfässern etc. bestimmt.

Die strenge Disciplin, die in dem Keller von Alters her gehandhabt wurde, war noch im vorigen Jahrhundert in voller Kraft, und noch Gomolcky berichtet: „in diesem Keller ist alles Fluchen, Schwören, Kartenspiel, Taback-Schmauchen und Musik verboten, ausser bei Fremden-Bewegungen und andern Solennitäten ist die Musik erlaubet; wer ein Glaſs unversehens zerbricht, erleget zur Straffe 4 Silbgr.; wer aber solches muthwilliger Weise thut, muſs solche Straffe doppelt geben, wie auch im Jahr-Markt. Zum Recompenz bekommt er mit einem sonderlichen hierzu verordneten Glöcklein, so von dem gemeinen Manne das „Lämmelglöcklein genennet wird, dreymal ausgeläutet."[9]) — Dies Lämmelglöcklein, sowie manche andere Curiositäten werden noch heut bewahrt und dem Besucher vorgezeigt.

[1]) vergl. die Rathschnurgsfragm.
[2]) Schedel's Weltchronik pag. CXXXIIII: *„Do ist an von fast vergessen marckt von rathaws mit einem hahen thurn auff den die wachter mit horen pflesen zu spil zu offens seiten eben."* — cf. Stheuss: *„Haut addita turris a borgo, quae bonae urbis et ogni exhibitum longe latoque speculator, unde vigil indicem nocte horas signet et interdiu tibicines prandii coenaeque tempora pronuncient."*
[3]) *Gomolcky II. p.* 178.
[4]) *Cunrads Sifct. I. fol.* 207. Pohl (Bresl. Jahrbücher IV. p. 11 und p. 18) berichtet: „1558 den 9. May ward auf dem Rathsthurm der Knopf abgenommen und folgends die Thurmspitze sammt einem Stück Gemauer abgetragen und um ein Gadem höher aufgeführt, mit einem Kranz und zweimal durchsichtig gemacht." „1559 den 6. July ward die Spitze auf dem Rathsthurm sammt den 10 vergoldeten Knöpfen und Fähnlein gesetzet, auch der Kranz angerichtet und auf die Ecken 4 Männer, 4 Löwen, 4 Engel gestallt." *cf. Gomolcky I. p.* 178.
[5]) *Gomolcky II. p.* 21; *Cunr. l. c.*
[6]) *Cunr. l. c.*
[7]) *Gomolcky I. pag.* 174; ob sie heut noch vorhanden ist, habe ich nicht erfahren können.
[8]) *Cunr. l. c.*
[9]) *Pohl IV. p.* 107.

[1]) *Liber civitatis ratcionum de anno domini M°ccc°lxxx°vii°* (Rathsarchiv No. 1004) unter den Einnahmen *„de Cellario Seidnicensi"*.
[2]) *Klose, Breslau (Script. rer. Silef.)* p. 271.
[3]) I. p. 174.

Digitized by Google

In das Erdgeschoss treten wir ein durch die im Ostgiebel befindliche Haupthür. Der kleinere Flur ist von dem sich durch das ganze Gebäude erstreckenden durch eine Wand getrennt; beide Abtheilungen communiciren durch ein kleines Thürchen, über dessen Sturz die Jahreszahl 1481 zu lesen. Bemerkenswerth an diesem Thürchen ist der gothisch gearbeitete alte eiserne Klopfring. Der vordere Theil des Flures, in dem sich die nach dem Oberstock führende Treppe befindet, ist mit einem Netzgewölbe überspannt, an dessen Schlusssteinen die Schilde des Breslauer Wappens theilweise angebracht sind. Interessant durch ihre einfache Form und die gefällig geschwungenen Contourlinien sind die das Gewölbe tragenden Consolen. Rechter Hand ist der Eingang in die Dienerstube (wohl die alte Vogtei), aus dieser gelangt man, einige Stufen hinaufsteigend, durch eine überladene im Renaissancestyl decorirte Thür in das Raths-Sessionszimmer. An dem linken Gewände der gedachten Thür ist die Jahreszahl *1538* an dem rechten die Anfangsbuchstaben von dem Namen des Künstlers eingegraben:

H R
NMA

Ob das Rathssessionszimmer die ehemalige Canzellei gewesen ist [1]), kann nicht streng bewiesen werden, ist aber höchst wahrscheinlich; bemerkenswerth ist in diesem Zimmer ausser der geschmackvollen Boiserie, die im Jahre 1563, wie in einem Felde eingelegt ist, angefertigt wurde, die Thüre zum Nebenzimmer; gleichfalls mit eingelegter Arbeit verziert, stammt von 1664 [2]) der mächtige Ofen, dessen Kacheln in Muschelform mit Graphit glasirt sind und dessen Bekrönung noch an gothische Muster erinnert. Ich möchte seine Erbauung in den Anfang des 16. Jahrhunderts versetzen; die Annahme des Dr. Luchs, dass die jetzt über einer Thür befestigte Tafel mit der Inschrift: *„Mea omnia videt. Mi Jesu quando venies, cor meum quando capies: Bartsch f. 1690“* zu dem Ofen gehöre und derselbe daher 1690 erbaut sei, ist schon der Formen des Ofens wegen schwer glaublich; jedenfalls bedürfte es eines Beweises, dass die Inschrift, die an einen Ofen doch wahrhaftig nicht passt, an demselben angebracht gewesen sei. Ueber den Boiserien sind mehrere Gemälde zu sehen: Portraits prunkfeicher Könige, dann an den Schildmauern der Kreuzgewölbe drei Oelgemälde: „Kambyses, der den ungerechten Richter schinden lässt“ und „das Urtheil des Salomo“, beide von Willmann [3]), die Apotheose Leopold I. von Tomaschatzky [4]). Beachtung verdient ein eingelegter Tisch von 1731 und eine hübsche Stutzuhr mit der Inschrift *„Virat Leopoldus I. Romanor. Imperat. Hungariae Bohem. Rex“*. Historisch interessant ist die Thür, die aus dem Sessionszimmer nach dem kleinen Flur (8 im Grundriss) führt. Sie zeigt nämlich noch deutliche Spuren von Axthieben, mit denen bei dem Handwerker-Aufstand am 18. Juli 1418 die Rebellen das Zimmer zu öffnen versuchten.

Die Doppelthür, die zu dem Conferenzzimmer führt, ist äusserlich, wie schon bemerkt, mit eingelegter Arbeit von 1664 verziert. Auf dem steinernen Sturz der inneren Thür ist die Inschrift zu lesen

Jhus. I. N. T. 2. 8. rpvo.

(*Jhesus Christus.* 1428 und die Chiffre des Steinmetzen, vielleicht des Peter Treppeumacher.) Die Thür selbst ist mit einem fein getriebenen Eisenblechbeschlag überzogen, dem gleich, welchen wir später im Fürstensaale zu besprechen haben werden. Das Conferenzzimmer selbst (vielleicht früher das Honorationen-Schuldgefängniss) hat nichts Bemerkenswerthes, etwa zwei gemalte Glasscheiben ausgenommen, das Breslauer und Schlesische Wappen darstellend, von 1530 und 1563.

Die Zimmerflucht links vom Flure ist durchaus uninteressant. Der zweite nach Westen gelegene Theil des Flures scheint erst im 16., wenn nicht im 17. Jahrhundert eingewölbt zu sein; in diesem Flur hatten die Kürschner ihre Verkaufsstätte und die geringeren Bürger ihre Tanzvergnügungen [5]).

Steigt man die Treppe hinauf nach der ersten Etage, so gelangt man in den grossen Flur, der durch eine Pfeilerreihe in zwei Theile getheilt, mit Netzgewölben überdeckt ist. In einem der Schlusssteine (bei 10 des Grundrisses) ist eine Inschrift eingehauen, welche wegen des Zwielichts sehr schwer zu entziffern ist. Dr. Luchs liest, wie ich glaube, vollkommen richtig:

I 5 8 I.
hec quatuor testu
dinea in professo o. Ni
colai sunt complete.

Diese Gewölbe ruhen auf zierlich gearbeiteten Consolen und zeigen in ihren Schlusssteinen die Wappenschilder der Stadt und ihrer Patricier, farbig bemalt und neuerdings wieder hergestellt. Dieser grosse Saal war ehemals nach für die Festlichkeiten der höhergestellten Bürger, für Schaukämpfe und gelehrte Disputationen bestimmt [6]); König Wladislaus von Ungarn gab 1511 hier ein Tanzfest den Bürgern und Georg von Brandenburg hielt in demselben Jahre zur dem genannten Könige hier ein Turnier [7]). Die Erlaubnis, den Saal bei Tanzvergnügungen zu gebrauchen, entzog der Rath den Bürgern 1539, als bei einem solchen Tanze die Frau des Kürschners George Kütage von Weben überfallen und in der Geschönerstube von einem Mädchen entbunden worden war [8]).

Von dem Flur aus treten wir in das Büreau des Bürgermeisters (s. d. Grundriss; in dem Thurm gelegen), in dem ein interessantes Bild ein Gastmahl der Breslauer Rathsherren (1537), rechts die Fußwaschung; die nähere Beschreibung bei Dr. Luchs (a. a. O.). Ich halte das Gemälde zwar für antiquarisch interessant wegen der abgebildeten Geräthe und Kostüme, kann ihm aber nur einen sehr geringen Kunstwerth zugestehen,

[1]) *Ad latus ejus adhaeret, quam cancellariam vocant, spes et ops ara est praetoria ... Sthenas.* — Nach der *Stilefi-Pulagraphus* gab es folgende Raumlichkeiten im Rathhause: 1) Die Rentkammer. 2) Die Rathsoder Todtstube, 1461 renovirt. 3) Die Schuldkammer, 1573 erbaut. 4) Die Wayfenstube (diese Räume liegen wohl alle rechts vom Eingange; die Rentkammer ist die jetzige Kasse). 5) *Contzellay*, 1562 erweitert (die jetzige Rathssessionsstube). [1563 die Kanzlei oder Schreibstube neben der Rathsstuben erweitert und das Erkerlein auf 4 steinerne Stulen gesetzet (ff). Pohl, Brosl. Jahrbücher, IV. p. 28.]. 6) Die Ritterstube (Schuldhaft für die Honoratioren). 7) Die Stadt-Vogtei (die jetzige Dienerstube). 8) Die Befehlshaberei. 9) Die Dienerstube. 10) Die Wachtstube. 11) Das 1573 von drei Bürgern erbaute Zeisigen-Gebäuer. 12) Der kleine oder Fürstensaal.

[2]) Bei der Renovation von 1746 (Monat unbekannt) die Boiserien mit Oelfarbe überstrichen; erst vor einigen Jahren wurden sie gereinigt.

[3]) Ueber Willmann vergl. Dr. Lucha: Bildende Künstler in Schlesien (Zeitschr. f. Gesch. u. Alterth. Schlesiens V. 1).

[4]) Menzel; Tomaschansky, so nennt ihn Dr. Luchs (s. a. O.), soll ein guter Portraitmaler gewesen sein um 1715. Von ihm sollen in der Rathsstube Fresko-Gemälde, die Monarchien der Welt und die Österreichische Familie darstellend, zu sehen sein. Vgl. Gomolcky II. p. 70. (Genannt ihn Tomaschatzky); ich habe die Gemälde nicht finden können.

[5]) *Media vero (fc. concamerata) pellibus, ubi vestes divendunt pelliceas, addita est; eadem concedebat mediocribus civium chorris. — Sthenas.*

[6]) *Thoron tribunal et habitatio judicum fuerunt, cujus ornatissima ut/inde gemmae fulgentur ordine columnarum, atrium patens habens, alto lapide constructum, quod equicentinum chorras, pugilum quandoque spectaculis ac docta interdum India patet. — Sthenas.* Gemmae, weil damals die städtische Mauer noch meist gezogen war, die jetzt einen Theil des Saales in Anstenstuben verwandelt hat.

[7]) Klose's Breslau. — *Script. rer. Silesf. p.* 229.

[8]) Gomolcky II. p. 24.

Digitized by Google

und Dr. Lucha, der es für ein Werk eines Kranach'schen Schülers hält, keineswegs beistimmen; einige schlechten Nachahmers vielleicht; aber gewiß hatte der Maler die falsche Zeichnung der Extremitäten und Köpfe, die falsche Perspective etc. nicht dem alten Kranach zu danken. In dem Büreau (1 des Grundrisses) ist ein schönes Gewölbe; der Schlußstein zeigt das Wappen des Matthias Corvinus; vier Halbfiguren, Wappenschilde haltend, tragen das Gewölbe: eine Heilige mit dem Schilde, der das Haupt Johannis des Evangelisten zeigt, ein Mann mit dem Löwenschild und ein Mann mit dem Adlerschild (zweimal). Das anstoßende Zimmer (2), das Büreau des Syndicus, zeigt am Schlußstein wiederum das bemalte Wappen des Corvinus. Der West-Erker von 1504, in den man aus diesem Gemache tritt, ist mit einem hochbuigen Netzgewölbe bedeckt.

Die Schreibestuben (3, 4, 5, 6 des Grundrisses) bildeten ursprünglich eine Halle, die auch gegen den Vorsaal hin offen war, wenn sie gleich, wie sich aus dem Durchschnitte (Blatt 13) ergiebt, etwas höher als jener lag.

Die zwischen den Büreaux 3 und 4 gezogene Wand ist sehr neuen Ursprunge, und dieser ganze Raum entsprach und entspricht in seiner Anlage der des Büreaus 6. Die Gurtbogen lagen da, wo man jetzt die das Erkerzimmer einschließenden Wände gezogen hat. Die Gewölbe der beiden entsprechenden Räume ruhen auf Säulchen, die von Maskenconsolen getragen werden. Die Schäfte, sowie die Capitäle der Säulchen sind mit Blattwerk ornamentirt. Wappenschilder sind in den Schlußsteinen angebracht. In dem Zimmer 3 sieht man an der Decke eine Inschrift, von zwei Engeln getragen, eingelassen: 1.8.8.8 (1484). An dem Gewölbe und an den Gewölbeanfängen desselben Zimmers sind ferner einige Reliefiguren eingesetzt, die wahrscheinlich die Patrone darstellen sollen: ein Mann mit einem Stern (Astronomie), ein andrer mit einem Uringlase (Medicin), die drei andern ohne Attribute.

Das Zimmer 5, welches jetzt als Bibliothek benutzt wird, liegt theilweis in dem Mittel-Erkerthurm. Wie man sagt, ist hier der alte Eingang in das Gebäude gewesen: zwei Freitreppen sollen direct vom Markt aus durch diesen Erkerthurm nach der ersten Etage geführt haben. Schriftliche Aufzeichnungen, die eine derartige Annahme rechtfertigten, habe ich nicht gefunden, und auch eine sorgfältige Untersuchung der Außenseite des Erkers ließ die Erzählung mehr als problematisch erscheinen. Es müßten doch Thüren eingebrochen gewesen sein, die später vermauert worden; aber keine Spur weist darauf hin; alle Ornamente stehen in so innigem Zusammenhang, daß eine bauliche Veränderung schwer glaublich erscheint. Der Erkerplatz, gegen das Zimmer etwas erhöht, ist durch einen Bogen von demselben getrennt; zur Rechten und Linken des Bogens stehen auf kurzen Säulen zwei geharnischte Ritter, deren gekrönter Helm mit einem Gitter verschlossen; die Helmdecken sind wie die der Wappen ornamental stylisirt. In der Rechten trägt jeder einen Streitkolben; mit der Linken halten sie einen Schild, der links Stehende den mit dem böhmischen Löwen, der rechts Aufgestellte den mit dem Haupte Johannis des Evangelisten. Ueber den Figuren sind Baldachine angebracht, deren Fialenbekrönungen, gekrümmt, sich dem abschließenden Spitzbogen anschmiegen. Eine mit durchbrochenem Fischblasen-Maaßwerk ornamentirte Schranke trennt den erhöhten Erkerplatz von dem Vorraum; an ihrem Eingange sind auf Pfosten Affen (Hunde?) gesetzt, die an einem Halsbande die Wappenschilde hängen haben (l. d. Haupt Joh. d. Ev. — r. d. böhm. Löwe). Die Decke des Erkerraumes bildet eine geschnitzte Täfelei aus dem 16. oder 17. Jahrhundert, die neuerdings etwas grell bemalt und vergoldet worden ist. Von Interesse ist auch eine Sanduhr, die in diesem Zimmer bewahrt wird, aus dem 17. Jahrhundert; sie enthält vier Gläschen (für die viertel, halben, dreiviertel und ganzen Stunden); durch einen Mechanismus setzt der rinnende Sand die Zeiger eines Zifferblattes in Bewegung. — Nach der ganzen Einrichtung des Erkerraumes zu schließen, diente derselbe ehemals als Gerichtszimmer; die streitenden Parteien standen, durch die Schranke von den Richtern getrennt, in dem Saale [1]).

In dem anstoßenden Zimmer 6 ist besonders anziehend die schöne Thür, welche in das nächstfolgende Gemach (des Oberbürgermeisters) führt, ähnlich der Thür des Fürstensaales (Blatt 15 Fig. 1) gebildet; auch ist der Eisenbeschlag derselben mit denselben Stanzen (Löwe und Adler) wie jene getrieben (vergl. Blatt 15 Fig. 3). In dem Bogenfelde ist das große Wappen des Matthias Corvinus, von zwei wilden Männern gehalten, eingesetzt. Dieses Wappenschild ist quadrirt und ein Herzschild mit dem Familienwappen des Corvinus, dem schwarzen Raben mit goldenen Füßen, einen goldenen Ring im Schnabel haltend, im blauen Felde aufgelegt. Rechts (heraldisch) oben ist das ungarische Landeswappen, vier silberweiße Balken im rothen Felde, links oben das böhmische Wappen, ein silberner Löwe im rothen Felde; rechts unten der rothe Ochs der Lausitz im weißen Felde; links unten der schwarze schlesische Adler mit silbernem Halbmonde im goldnen Felde. Die auf den Schild gestürzte Krone ist offen [2]). Neben der Thür ist eine Wandnische mit architektonisch fein gegliederter Verdachung.

Durch die erwähnte Thür gelangt man in das Arbeitszimmer des Oberbürgermeisters, das unter allen Gemächern am geschmackvollsten ausgestattet, am wohnlichsten eingerichtet ist. Schön ist das Gewölbe, dessen Schlußsteine die Wappenschilder einiger Breslauer Patricier zeigen, wie Dr. Lucha in seinem oft citirten Aufsatze nachgewiesen hat. Von überaus zierlicher Arbeit sind die das Gewölbe tragenden Consolen: schildtragende Halbfiguren. Sie stellen dar ein gekröntes gepanzertes Weib, in der Rechten eine Streitaxt (*bipennis*), in der Linken den Reichsapfel haltend; die Büste wird abgeschlossen durch den Schild mit dem Haupte Johannis des Evangelisten. Die drei andern Consolen zeigen einen alten König mit dem Löwenschild und zwei Herzoge (einen bärtigen und einen jugendlichen), mit der Rechten eine Fahne, mit der Linken ein Schwert erfassend; beide Consolen tragen den Adlerschild. Die Wände des Zimmers sind mit Boiserien bekleidet, etwa gleichzeitig mit denen des Rathssessionszimmers (1563) angefertigt. Auf den Friesen sind Sprüche eingelegt, welche die Beamten an treuer Pflichterfüllung ermahnen sollten, z. B.:

DATUM ET ACCEPTUM DESCRIBE.
OMNIUM REDDENDA RATIO.
TEMPORA TEMPORE TEMPERA.
VICES REI[U]M VEETUNT REGNA.
IN EINEM STEHT UNSERE SELIGKEIT.

Auf der östlichen Seite des Zimmers ist über der Täfelung in das Bogenfeld ein großes Oelgemälde eingesetzt, eine Rathsversammlung, laut Inschrift 1668 von Georg Scholtz gemalt. — Die Thür, welche in die ehemalige Schatzkammer führt (vergl. d. Grundriß Blatt 12), ist wieder mit dem schon

[1]) Ihr (d. h. im Oberstock und speciell in dem großen Saale) *aputur judicia*, *hic etiam ejt fhatus*, *quibus fenatus apud eft*; *hac et plebei erat conclusus*. — *Sikenius*.

[2]) Eine genaue Beschreibung des Wappens wurde dem Magistrat auf Anfragen in einem Briefe aus Prag d. d. 2. Nov. 1858 (Unterschrift unleserlich) ertheilt (Magistrats-Acten über Bauten und Reparaturen des Rathhauses fol. 89). Eine Abschrift des Briefes, den ich meiner Beschreibung zu Grunde gelegt habe, verdanke ich Herrn Assessor Lindenberg.

Digitized by Google

oft erwähnten getriebenen Eisenblechbeschlag bekleidet (Gabriel, Maria, der Adler und der Löwe); die Rückseite derselben ist nicht ungeschickt im 17. Jahrhundert bemalt worden.

Die einfache Schatzkammer [1]), durch ein geschmackvolles Gewölbe ausgezeichnet, war bis zur letzten Restauration mit Malereien geschmückt, die aber jetzt übertüncht sind [2]). Die Thür zum Archiv-Erker ist ebenfalls mit dem beschriebenen Eisenbeschlag versehen. Das zierliche Gewölbe des Archiv-Erkers zeigt im Schlußstein das Wappen des Matthias Corvin und ist bei der Restauration ebenso wie das Gewölbe der Schatzkammer neu bemalt und vergoldet worden. Zwischen den Fenstern des Erkerzimmers sind Reste von gemalten Teppichmustern zu erkennen; auch sie werden demnächst unter der beabsichtigten Abfärbung verschwinden.

Wenden wir uns jetzt zu dem prächtigsten Gemache des ganzen Baues, zu dem sogenannten Fürstensaale. Derselbe wurde 1471 erbaut, wie der bekannte Breslauer Stadtschreiber Eschenloer in seiner Geschichte erzählt. Er sagt: „*In diesen Tagen bauete der Rat das Gewölbe und Gemach über der Vogtei, darein man aus dem Saale* (d. h. dem großen Flure) *gehet; gegen denselben Bauleuten sagte der Thurnherr und seine dauer: Es ist Schade, daß sie solchen schönen Bau tönt, der leider gar schir fol sinnerlich verworfen werden.*" [3]) Ein achteckiger Pfeiler mit einem durch Laubwerk und Köpfe verzierten Capitäle steht inmitten des Saales; von ihm aus gehen vier Gurtbogen nach vier gleich ornamentirten Wandpfeilern; zwischen ihnen sind vier Kreuzgewölbe eingespannt, die in ihrer alten Bemalung [4]) bei der letzten Restauration wiederhergestellt wurden. Man entfernte bei der Renovation die früher hier eingerichteten Büreaux, versah, möglichst den vorhandenen Spuren folgend, die Gewölbgrate mit neuen Vergoldungen und Farbenschmuck, und frischte an den Gewölbkappen die verblichenen Wappen der Patricier wieder auf [5]). Freilich ist manches nicht so wiederhergestellt worden, wie es früher sich zeigte, z. B. waren die Schäfte und Basen der Pfeiler ursprünglich grau (granitfarbig), jetzt hat man sie porphyrroth gefärbt; die vergoldeten Blätter der Capitäle lagen auf blauem, jetzt roth gefärbtem Grunde. Außerdem hat man alte Wandgemälde übertüncht und die neuen Vergoldungen so wenig gedämpft, daß das Blitzen derselben die Ruhe des Ganzen erheblich stört. Von den drei Thüren führt die eine in die Schatzkammer (an dieser ist das Schlüsselschild und der Ring auf Blatt 15, Fig. 4 und 5), die andere nach dem Zimmer des Oberbürgermeisters (Blatt 15, Fig. 1; der getriebene Beschlag auf Blatt 13, Fig. 3), die dritte nach dem Flure; in ihrem Bogenfeld sind dieselben Wappenstücke eingesetzt, die schon am Hauptportal beschrieben worden, hier jedoch bemalt. Die Fenster haben ihr ursprüngliches Maaßwerk verloren; bei der Restauration hat man dasselbe in Holz zu ersetzen versucht. In dem Saale hängen die Portraits der Bürgermeister, von Lukas Eisenreich (Ende des 15. Jahrhunderts) an; die Gemälde stammen größtentheils aus späterer Zeit. Eine Inschrift neben der Thür zur Schatzkammer, bezeichnet mit dem Monogramm B. R., soll nach Dr. Lucha von Bonaventura Rösler [6]) herrühren, sie lautet:

FELIX
INFELIX

WOL DIESER STADT, DIE SICH ZUR ZEIT
DESS FRIDS BESORGT FÜR KRIEG VND STREIT.

TIMET
PARAT.

WEH DIESER STADT, DIE TZU DER ZEIT
DES FRIDES TRACHT NACH KRIEG VND STREIT.

Die andere größere Inschrift auf der Westwand enthält das Selbstlob eines gerechten Richters (siehe Beilagen III). Den Namen Fürstensaal führt das Gemach seit 1660, als die kaiserliche Burg den Jesuiten eingeräumt und die Fürstentage fortan hier abgehalten wurden [7]). 1741 am 10. August empfing hier Schwerin von der Stadt im Namen des Königs den Eid der Treue; am 21. November desselben Jahres wurde Friedrich dem Großen hier von den Ständen gehuldigt [8]).

In dem Saale werden einige Stadtbücher und Kostbarkeiten aufbewahrt. Letztere stammen theilweis aus den ehemals katholischen Kirchen Breslau's; auch der Schrank, in dem sie verschlossen sind, verdient bemerkt zu werden, da die Zarge desselben, aus dem 13. Jahrhundert von einem älteren herrührend, sehr schön geschnitzt ist.

An den Fürstensaal ostwärts angebaut ist eine kleine Capelle, die erkerartig aus der Mauer hervortritt. In ihr wurde als Reliquie das Haupt der heiligen Dorothea aufbewahrt [9]). Noch vor einigen Jahren sah man an den Wänden der Capelle Malereien: links ein Christushaupt mit der Unterschrift I. H. S., rechts einen Marienkopf. Die Unterschrift des letzteren SRR roth auf blauem Grunde, ist noch erhalten; ebenso eine kleine Nische zur Aufnahme des Ciboriums, deren Bodenplatte, hallachteckig vortretend, von einem Löwen als Console getragen wird. Der Ansicht, daß der ganze Saal zur Capelle bestimmt gewesen, kann ich nicht beipflichten; man würde dann jedenfalls den Chorraum nicht so unverhältnißmäßig klein angelegt haben.

Aus dem Fürstensaale nach dem Vorsaale heraustretend, bemerken wir noch die äußere Thür, die mit einem langgezogenen Kielbogen überspannt, im Bogenfelde dieselben Wappenstücke wie die innere Thür zeigt; die Architektur dieses Portals ist kraus und überladen.

Das über dem Rathssessionszimmer gelegene Bureau (8) hat eben so wenig wie das dazu gehörige Vorzimmer (9) Anspruch auf besondere Beachtung; in jenem fallen allein die bis zum Fußboden herabreichenden Gewölbe und etwa eine Kaminvorlage von 1620 in die Augen, in diesem wäre vielleicht der kleine Erker, der nach dem Hofe hin ausknagt, zu besichtigen. Von dem Hofe aus gesehen, macht dieser Erker durch seine recht feine und zierliche Architektur (1548) einen guten Eindruck, der noch dadurch verstärkt wird, daß der Erker von dem kahlen Giebel des nördlichen Anbaues sich gut abhebt, welcher nur mit den bei Schlesiens Backstein-Architekturen fast allgemein üblichen abgeputzten Blendnischen ornamentirt ist.

Auf dem Hofe wurden mir (bei *A* im Parterre-Grundriß) die Luken eines früheren Gefängnisses gezeigt, unter dem sich

[1]) *juxta locum servarii, quo vestigalia inferuntur. — Sthenm.*
[2]) Die Wände waren mit Laubgewinden, in denen sich Vögel schaukelten, decorirt.
[3]) *rd. Kunisch. II. p. 289.*
[4]) *Conradi Bilefi-Pologr.*
[5]) Menzel.
[6]) *Hodem, sed ad ornatum, sacellum est, ubi sanctae Dorotheae fertur caput, et sacrificia coram imimra comitia peraguntur. — Sthenm.*

[1]) „*der kleinere Saal oder Fürstensaal ist ein schoen gemaltes Gewölbe*" — *Conradi Bilefi-Polographon.*
[2]) Eine Beschreibung derselben giebt Dr. Lucha.
[3]) Schulmeister zu St. Elisabeth und Corpus Christi stirbt am 15. August 1575. — Fehl, Breslauer Jahrbücher IV. p. 77.

Digitized by Google

das Gewölbe der Folterkammer befunden haben soll. Der mich begleitende Rathsdiener erzählte, daſs man bei der Ausräumung des Gewölbes eine Kupferplatte mit Schriftzügen gefunden habe, die beim Aufheben zerbröckelt sei. Da in diesen Räumen jetzt die Kassen aufbewahrt werden, so war es mir nicht möglich, sie selbst zu besichtigen. Gomolcky [1]) spricht von neun Gefängnissen: der grünen Stube, der grünen Eiche, dem geduldigen Hiob, dem Rencher-Loch, dem Sich-Dich-für, der kalten Küche, dem Zeisgen-Gebauer [2]) und dem Storchnest; über diese Gefängnisse und ihre sonderbaren Namen theilt er Scherzgedichte mit. Cunrad nennt noch die Ritterstube, wahrscheinlich identisch mit der *Sthenua „carra“* [3]).

Die mit 11, 12, 13 bezeichneten Räumlichkeiten sind neueren Ursprungs. — —

Nachdem wir nun das Gebäude durchwandert und alles Sehenswerthe in Augenschein genommen haben, fassen wir noch einmal das Ganze ins Auge. Das Rathhaus ist ein stolzes, ehrwürdiges Monument, das die freien Breslauer Bürger erbauten „der Stadt zur Ehre, dem Ganzen zu Nutz und Frommen“, wie es oft in den Urkunden heiſst. War die Stadt auch nicht reichsunmittelbar, so war sie doch ebenso mächtig, ebenso reich, ebenso unabhängig wie die Reichsstädte; sie schlug ihre eigenen Münzen, hatte ihre eigenen Soldaten, besaſs die höchste Gerichtsbarkeit, deren Wahrzeichen, die Staupsäule, noch heute vor dem Gebäude steht (Blatt 8) — wie das Rathhaus selbst ein Andenken und eine Erinnerung an Breslau's einstige Gröſse. Diese Erinnerungen sollten von Seiten der Väter der Stadt erhalten und gepflegt werden; dagegen aber hört man, daſs beabsichtigt wird, gröſse Veränderungen an dem Gebäude vorzunehmen: Die altersgrauen Mauern sollen geputzt werden (natürlich gehen dann die Wandmalereien verloren); den wilden Wein, der so malerisch die Südfronte umrankt, will man ausrotten; die gröſse Treppe im Innern, die so mancher Kaiser und König hinauf gestiegen, wenn er von den Breslauern gastfrei bewirthet wurde, soll verlegt werden, weil sie bei einem Empfang sich als zu eng erwiesen; und was weiter für Gerüchte verbreitet sind. Wir hoffen und erwarten jedoch von der Einsicht und Weisheit des Magistrates und der Stadtverordneten, daſs jene Gerüchte sich als grundlos erweisen, daſs dem Vandalismus gegen die Kunstdenkmale, durch den sich Breslau mehr wie jede Stadt hervorgethan hat, endlich Einhalt geboten wird, und daſs man nicht mehr Denkmäler der Verständnisslosigkeit preisgiebt, die Jahrhunderte lang der Stolz und die Zierde der Stadt gewesen sind.

Beilagen.

I.

Rechnungsfragmente, den Bau des Rathhauses betreffend.

1) Aus dem *Henricus Pauper* (*Cod. dipl. Silef. III. ed. Dr. C. Grünhagen Breslau* 1860).

1299. *Item lapicidis datum est de eadem pecunia magistro Marsino et magistro Alberico.* 51. *marc. de vatra Olarienſi et de conſistorio.*

1301. *Item ad conſistorium inferius.* 2. *marc.* 2. *ſcot.*

1328. *Item pro edificiis cellariorum, pontium, pretorii et noue ciuitatis.* 143. *marc. et* 4. *ſcot.*

1332. *Item de cellariis ſub uoru domo ....*

1332. *Item pro lapidibus pretorii et pro fundo muri ciuitatis et cimento.* 83. *marc. et ferto.*

1333. *Item pro edificiis nove domus, pontium et foſſati.* 275. *marc. et ferl.*

1343. *Item pro edificiis muri, pretorii, uiarum calearum, fabris, ſtratoribus et carpentariis.* 510. *marc.* 5. *ſcot.*

1344. *Item pro uteuſilibus ad pretorium, ad campanas.* 107. *marc. et* 3. *ferl.*

1345. *Item pro edificiis in pretorio et in muro, pontibus, taleis, erkeriis ....* 233. *marc. et.* 4. *ſcot.*

1346. *Item muratoribus et famulis ad pretorium et murum ciuitatis in precium.* 92. *marc. et ferl.*

1347. *Item pro lignis edificabilus ad machinas, pontes et pretorium, fabris pro ferro, carpentariis, ſtratoribus et ceteris laboratoribus .....* 243. *marc. et.* 6. *ſcot.*

1354. *Pro lignis edificabilus, pro ferro, fabris muratoribus, carpentariis, ſtratoribus ac aliis laboratoribus ciuitatis in precium paper uoram turrim et cloacam pretorii in lateribus et cimento.* 98. *marc.* 8. *ſcot.*

1355. *In communibus expenſis pretorii.* 83. *marc. et* 13. *ſcot.*

Super ſtructuram pretorii pro lapidibus ſculptis, muratoribus in precium pro lateribus et cimento. 84. *marc. et.* 7. *ſcot.*

1356. *Ad edificia pretorii, cellariorum cui, muratoribus, in precium pro lapidibus ſculptis, lateribus cimento, plumbo, arena et foſſoribus fundi cellariorum et aliis laboratoribus diverſis.* 283½ *marc.* ½. *ferl.*

1357. *Ad edificia pretorii, teſtudines cellariorum cini. muratoribus et eorum famulis in precio pro lapidibus, lapicidis, lateribus, cimento. fenestris ferreis pretorii et aliis diverſis ſumptibus.*“

2) *Kladdenbuch fol* 64[a] (*Königl. Provincial-Archiv*). „*Nicolao* [1]) *muratori datum eſt de duabus fenestris ſimplicibus.* ½. *mr. Item de tua fenestra cum tua pfoſta.* ij. *mr.*

Item dabuntur ſibi. v. *mr. de duabus fenestris cum duabus pfoſtis faciendis ad orientem in nova domo. de hijs habet mr. Item fecit tuam fenestram contra meridiem et debet adhuc facere.* ij. *fenestras. de hijs appreciatum eſt ex de wangis et phoſtis, ſed ſolum appreciari debet ſibi de formis duarum feurſtarum ſamdictarum. Item Nicolaus murator omnibus defalcatis extra predicta teutur.* iiij. *Ciuitati. acta ſunt haec anno domini M*[o] *cccc*[o] *ſ*[o] *die fauſti valentini.*“

3) *Liber ciuitatis rationum de anno* 1387 (*Cod. dipl Sil. III*).

„1. *flor. pro refeccione canalium in pretorio.*“

4) *Liber Racionum Ciuitatis wratiſlauienſis de anno domini M*[o] *cccc*[o] *xl*[o]. (*Raths-Archiv Nr.* 1004.)

„*Super Edificia pretorij.*

primo. j. *mr.* j. *ſco. hellern ſubbato ante Oculi.*
Item. v. *mr.* iij. ß. *ſubbato ante quaſimodogeniti.*
Item. j. *mr.* viij. *gr. eodem die.*
Item. ½. *ſcot. ßchbaech die fenſter zu beſſern.*
Item. j. *ſcot.* vj. *gr. Carpentario ſabbato ante Reminiſcere.*
Item. iij. *flor. pro Aſſeribus.*
Item. ij. *mr.* viij. *gr. pro Strenge zu ruſtzu.*
Item. j. *mr. fridrich eff feyn gedinge*

Summa. xij½. *mr.* ix. *ſcu.*

Super Cellario Swidnicenſi.

fur Maurer etc. x½. *mr.* iij. *ſco.*
eff den wegen — Summa. vj. *mr.* x *ſco.* iiij. *den.*
eff den Rat Thorm sudecken.

[1]) Nicolaus von Bork (Burg). 1345 – 48. (vergl. m. Aufsatz: die Architekten und Bildhauer Breslaus etc. — Mitth. d. k. k. Commission. 1863. p. 136); 1353 kommt er am 22. April als Zeuge vor. (*Reg. Sileſ.*)

Digitized by Google

Primo. ij. *mr. recepit meister fridrich fabbato nate Antonij.*
Item. j. *fco.* xvj. *gr. Bretfurider die vncencij.*
Item. j. *fco.* ix. *gr. fabbato ante purificacionis marie.*
Item. vij. *flor.* ix. *gr. die Agathe.*
Item. j. *fco.* ix. *gr. fabbato ante valentini.*
Summa. viij *mr.* xix. *gr.*

5) *Stadtbuchbuch* (*Raths-Archiv Nr.* 15).

„1600. Im 7/br. undt 8/br. ist die eine Rinne auf dem Rathhauße new gedecht worden durch Mr. lorenz den Kupferschmidt. wordt aus der Kammer gesahlet."

II.

Rathsbefchlufs über den Schweidnitzer Keller.
„*Anno. xviij° xxvij°.*

Wir Ratmanne der Stat Breflaw bekennen, das wir alle Fierundzewencuk Eldiften mit den Koufmanne vnd dorczu mit allen Gefworn vnd Eldiften aller hantwerk vnd der ganczen Gemeyne vnfer Stat obirgnt getragen haben vnd mittenander eyttrechtichchen vns allen zu gute des wrate vnd gancz eine worden fein, das man den Sweidnitfchen keler nikie fürbafsmer in wukuifftigen czeiten nymmandes emb geld, als das vormols gefchehen ift, laffen noch vormiten fal, Sunder das den die Stat fürbafsmer Arm vnd Reich zu gute vnd nufromen den nutz vnd genges felbis donon vnnemen halden fal ewiclichen vnd das nicht zuwandin zu ewigen togen in keiner weife, vnd ap ymandes wider folche rufer eyttrechtige willtor dornach flehen vnd werben wurde, wer der wer, deme fal es geken an fein hochfte flecht ane wederrede. Das gleiche fal man es nuch mit der woge halden zu ewigen czeiten lu allermoffe als obengefchrieben fteet. etc."

(*Liber Magnus fol.* 81°. — *Raths-Archiv Nr.* 2.)

III.

Gedicht, angeschrieben im Fürstensaale.

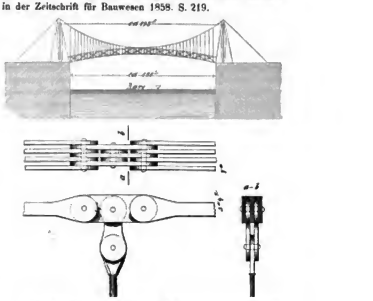
„Den reichen, vornemen hab ich nicht gros geacht,
aber den armen gerechten durch hafs verachf.
nie hab ich die recht zu fprechen den armen verwogen,
aber den reichen die fraff verfchoben, durch goben betrogen.
Getzwungen, nas gunft hab ich keinen gnade getohn,
aber jemanden aus zorn wbel peinigen lohn.
das hofs hob ich nicht verlaffen ohne pein;
das gut mufs nach nicht unbelohnet fein.
Was offentlich recht facken bepfahl keinem andern ich;
was zweivelhafftig allein zu richten enthielt ich mich:
recht vurfnge ich nie den bitenden,
noch barmhertzigkeit den vurdienenden.
im zorn tknet ich gar niemanden beleiden,
auch nicht gros gob vorkeufchen in Freuden.
in Glückfeeligkeit trewlich, geudet ich wie,
aber vurwandt mein gemüdt in widerwertigkeit je.
ich knbe, gereist, durch weid niemand fchadenn gethan,
nder umb geits willem was bofes gefchehen lahn.
Ich hab nie gelibt fchmeichler,
nder gern gehort lesterer.
alweg wunfcht ich, von guten gelibt
wund geforcht werden vom bofen, mich geubt.
wund hurts umb was ich gunftig allen armen
nnnd den frembden, der fich niemand wold erbarmen.
dafs groft, nnder den itsigen allen ertzelt,
ift, dafs einer gelibt wird von Got und der welt."

Reisenotizen, Brücken in der Schweiz und in Frankreich betreffend.

In Bamberg, welches die Regnitz durchströmt, die weiter unterhalb in den Main mündet, führen über den Fluss und seine verschiedenen Arme mehrere Brücken. Eine von diesen ist ganz aus Eisen mit Spannweiten von ca. 70 Fuss im Jahre 1859 nach dem Paniï'schen System (Laaves'scher Balken) ausgeführt. Eine andere Brücke ist die Ludwigs-Kettenbrücke, über welche Becker's Brückenbau einige Mittheilungen enthält.

Diese Brücke geräth schon beim Passiren geringer Lasten in ziemlich starke Schwankungen, die durch die grosse Beweglichkeit in den Knotenpunkten sehr unterstützt werden. Sie bildet einen ganzen Kettenbogen von ca. $\frac{1}{5}$ Pfeil, und sind zu jeder Seite der Brückenbahn zwei in einer Verticalebene über einander hängende Ketten angeordnet. Jede Kette besteht aus vier flachen schmiedeeisernen Gliedern von ca. 3$\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und ca. $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, die durch übergreifende Platten miteinander verbunden werden. Die Brückenbahn wird von der oberen und untern Kette abwechselnd getragen, indem in den Knotenpunkten vier Zwischenplatten angeordnet sind, welche zwischen sich die drei hinabgehenden Tragstangen aufnehmen. Diese Art der Verbindung ist wohl hauptsächlich gewählt worden, um mit den Tragstangen der oberen Kette gut durch die untere Kette hindurchgreifen zu können. Die Tragstangen reichen mit ihrem untern Ende durch die 41 Querträger hindurch, die ihr Auflager auf zwei hochkantigen Flachschienen finden.

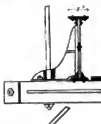
In Bern ist die Kettenbrücke über die Aare ein Werk der neuesten Zeit, und findet sich eine kurze Notiz hierüber in der Zeitschrift für Bauwesen 1858. S. 219.



Die Brücke trägt ein ganzer Kettenbogen von ca. 195 Fuss Spannweite zwischen den Aufhängepunkten und ca. 10

Digitized by Google

bis 12 Fufs Pfeil; zwischen den Pfeilern ist die Spannweite ca. 180 Fufs (sämmtliche Maafse sind preufsisch). Die Brücke nur für Fufsgänger bestimmt ist, so genügt ihre Breite von ca. 8 Fufs. Zu jeder Seite der Brückenbahn ist eine Kette aufgehängt, die aus 4 Reihen von Gliedern zusammengesetzt ist. Die Glieder sind ca. 9½ Fufs lang und bestehen aus Schmiedeeisen von 3½ Zoll Höhe und 7 Linien Stärke, mit breiteren Augen. In den Stöfsen nehmen die vier Glieder zwischen sich 3 Platten von 5½ Zoll Höhe auf, und zwischen diesen sind wiederum 2 herabhängende Platten angeordnet, welche zwischen sich den Kopf der Tragstangen fassen. (Aehnliches System wie in Bamberg.) Die Tragstangen greifen zunächst durch die gufseisernen Kniestücke, welche zur besseren Versteifung des Geländers auf den Brückenbalken angeordnet sind, und dann durch die Brückenbalken selbst hindurch, unterhalb deren sie verschraubt sind. Durch ein mehr oder weniger starkes Anziehen dieser Schrauben war es möglich, jedem Brückenbalken seine richtige Lage zu geben, so dafs die Brückenbahn nur ca. 1 Fufs gesprengt ist. Dieselbe wird durch einfach über die Balken gestreckte Bohlen gebildet, und um ihr mehr Steifigkeit zu geben, sind noch diagonale Zugstangen angeordnet, die durch die Brückenbalken hindurchgreifen, und vor den schrägen Köpfen derselben auf gufseisernen Unterlagsplatten verschraubt sind.



Das Geländer der Brücke besteht aus einem eisernen Gitterträger, der mit einer 7 Zoll breiten Deckplatte versehen ist. Diese breite Deckplatte wurde vorzugsweise angeordnet, um die Wirkung der Diagonalstreben zu unterstützen und zur Beseitigung der Seitenschwankungen beizutragen, während auf die Tragfähigkeit des Gitters nicht gerechnet wurde.

Die Brücke zeigt nun in der That nicht nur keine Seitenschwankungen, sondern auch sogar beim taktweisen Hinüberschreiten kleiner Trupps keine Längenschwingungen, so dafs nur kleine, kaum merkbare Erschütterungen wahrzunehmen sind. Es dürfte somit die Aufhebung der Längenschwingungen vorzugsweise den beiden Geländergittern zuzuschreiben sein, während die Seitenschwankungen wohl hauptsächlich durch die diagonalen Zugstangen aufgehoben werden. Die Deckplatten der Geländergitter können nämlich nur wenig zur Beseitigung der Seitenschwankungen beitragen, da sie nur als Gurtungen des durch die Horizontalstreben gebildeten liegenden Gitters betrachtet werden können, deren Wirkung um so geringer sein mufs, da sie nicht einmal unmittelbar mit diesem Gitter verbunden sind. Viel wirksamer dürfte es demnach für die Beseitigung der Seitenschwankungen sein, das durch die Diagonalstreben dargestellte horizontale Gitter vollständig herzustellen, und die sämmtlichen Köpfe der Brückenbalken noch durch Langschienen miteinander zu verbinden. Bei der Bamberger Kettenbrücke sowie bei einem grofsen Theile der in Frankreich besichtigten und weiter unten beschriebenen Kettenbrücken sind solche Langschienen unterhalb der Brückenbalken angeordnet, doch fehlen die Diagonalstreben, wie sie die Berner Brücke zeigt. (Vollständig ausgebildet ist dieses System bei der Eisenbahn-Kettenbrücke über den Wiener Donau-Canal, 1859 und 1860 von Schnirch erbaut. Vergl. „Die erste Kettenbrücke für den Locomotivbetrieb" von Schnirch. Wien 1861.)

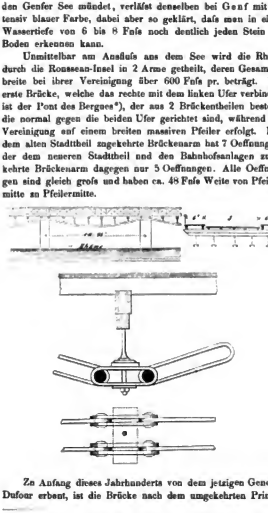
Dafs die Geländergitter noch der Tragfähigkeit der Ketten zu Hülfe kommen, scheint aus der gänzlichen Aufhebung der Längenschwingungen hervorzugehen, doch dürfte es immerhin fraglich sein, ob eine solche Verbindung zweier verschiedenen Systeme, wie die der Hänge- und Gitterbrücken, vortheilhaft sei.

Die Ketten sind über gufseiserne Pendel geführt, die beinahe die ganze Höhe des Kettenbogens erhalten haben, und von denen die beiden auf demselben Ufer stehenden durch eine quer über die Brückenanfahrt reichende eiserne Stange zu einem gemeinschaftlichen Joche verbunden sind.

Ein bläulich weifser Oelfarbenanstrich läfst das Bauwerk leicht und zierlich erscheinen.

Die Rhône, die mit schmutzig grauer Farbe bei Bonneret in den Genfer See mündet, verläfst denselben bei Genf mit intensiv blauer Farbe, dabei aber so geklärt, dafs man in einer Wassertiefe von 6 bis 8 Fufs noch deutlich jeden Stein am Boden erkennen kann.

Unmittelbar am Ausflufs aus dem See wird die Rhône durch die Rousseau-Insel in 2 Arme getheilt, deren Gesammtbreite bei ihrer Vereinigung über 600 Fufs pr. beträgt. Die erste Brücke, welche das rechte mit dem linken Ufer verbindet, ist der Pont des Bergues*), der aus 2 Brückentheilen besteht, die normal gegen die beiden Ufer gerichtet sind, während die Vereinigung auf einem breiten massiven Pfeiler erfolgt. Der dem alten Stadtheil zugekehrte Brückenarm hat 7 Oeffnungen, der dem neueren Stadttheil und den Bahnhofsanlagen zugekehrte Brückenarm dagegen nur 5 Oeffnungen. Alle Oeffnungen sind gleich grofs und haben ca. 48 Fufs Weite von Pfeilermitte zu Pfeilermitte.



Zu Anfang dieses Jahrhunderts von dem jetzigen General Dufour erbaut, ist die Brücke nach dem umgekehrten Princip

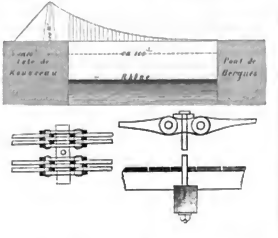
*) Die erst vor kurzer Zeit oberhalb erbaute Brücke war 1860, als diese Notizen gesammelt wurden, noch nicht begonnen.

Digitized by Google

der Hängebrücken construirt, indem zwischen massiven Pfeilern tragende Ketten unterhalb der Brückenbahn angeordnet sind. Die Brückenbahn zeigt, wie sämmtliche Hängebrücken, einen ganz hölzernen Oberbau und zwar eine ca. 15 Fuß breite Fahrbahn zwischen zwei ca. 6 Fuß breiten Trottoirs. Die Straßenbäume, welche den Brückenbelag und die Trottoirs tragen, ruhen auf Unterzügen, deren in jeder Oeffnung 6 angeordnet sind, so daß ihre Entfernung voneinander ca. 6 Fuß beträgt. Jeder Unterzug ist durch 5 eiserne Pfosten gestützt, die unter der Brückenbahn gleichmäßig vertheilt sind und auf doppelten Ketten ruhen. Die Ketten bestehen hier aus langgezogenen ringförmigen Gliedern, die durch eben solche, nur kürzere Glieder und durchgesteckte Bolzen miteinander verbunden werden.

Der Haupttortheil dieser Construction dürfte darin bestehen, daß die Unterzüge nicht, wie bei den übrigen Hängebrücken, nur an den beiden Enden, sondern auch noch in der Mitte mehrfach unterstützt sind. Obgleich somit die Tragfähigkeit der Brücke bedeutend größer sein müßte, so scheint sich dies doch nicht beranlassen zu haben, da eine polizeiliche Verordnung die Passage dieser Brücke für alle Lasten verbietet, die nicht mehr durch 2 Pferde fortgeschafft werden können. Beim Passiren der mit 2 Pferden bespannten Lastwagen zeigt die Brücke nicht nur starke Erschütterungen, sondern auch ein sehr deutlich wahrnehmbares Heben und Senken der Fahrbahn; Seitenschwankungen sind nicht bemerkbar.

Von dem massiven Pfeiler, auf dem sich die beiden Arme des Pont des Bergues vereinigen, führt eine Kettenbrücke mit einem halben Kettenbogen nach der Rousseau-Insel hinüber. Diese Brücke ist lediglich für Fußgänger bestimmt, und nur ca. 7½ Fuß breit. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 4



Ketten gespannt, deren Glieder aus Rundeisen gebildet sind. Die Aufhängung der Tragstangen und der Unterzüge ist aus den vorstehenden Skizzen ersichtlich. Diagonalverstrebungen unterhalb der Brückenbahn sind nicht angebracht, und daher zeigt die Brücke überaus große Längen- und Seitenschwankungen, selbst wenn nur eine Person über die Brücke geht.

Um die Seitenschwankungen etwas zu mindern, hat man etwa in der Mitte der Brücke an einem Unterzuge 2 starke Ankerketten befestigt und über Kreuz ausgeworfen, doch kann ihre Wirkung nur gering sein, da eben jede Versteifung und Verstrebung zwischen den Unterzügen fehlt, die Ketten selbst aber auch noch verschiedene Spannungen zulassen, und daher durch die Schwingungen der Brücke noch selbst in Schwingungen versetzt werden. Auch für die Tragketten dürfte diese Anordnung als nachtheilig zu bezeichnen sein, da dieselben durch die in diesem Punkte angehängte todte Last der Ankerketten hier stärker in Anspruch genommen werden, als in allen übrigen Punkten.

Früher benuzte Genf noch zwei Kettenbrücken, die indessen theils wegen der starken Schwankungen, theils wegen neuer, durch Schleifung der Festungswerke bedingten Anlagen beseitigt und durch andere Brücken ersetzt wurden.

Eine neuerdings erbaute, sehr interessante Brücke ist bereits in der Zeitschrift für Bauwesen 1859. S. 107 beschrieben.

Auf der Eisenbahn von Genf nach Lyon ist Culoz die Anschlußstation für die nach Chambery in Savoyen führende Victor-Emanuel-Bahn. Diese Bahn, vorläufig nur für ein Geleise ausgeführt, überschreitet bald hinter Culoz die Rhône auf einer eisernen nach dem Fachwerksystem erbauten Brücke mit 5 Oeffnungen à 40m (= 127,4 Fuß pr.). Die beiden

Landpfeiler sind aus Mauerwerk hergestellt, während die 4 Wasserpfeiler aus eisernen Cylindern bestehen, die mit Mauerwerk und Concret gefüllt sind. Jeder Wasserpfeiler wird durch 3 solche Cylinder aus Eisenblech gebildet, deren jeder 3m,25 (= 10,3 Fuß pr.) Durchmesser hat, und die durch eiserne verticale Querwände fest miteinander verbunden sind.

Für die beiden Geleise sollen zwei isolirte Brücken ausgeführt werden, so daß also die beiden innern Langwände der Brücken auf dem mittleren Cylinder eines jeden Wasserpfeilers ein gemeinschaftliches Auflager finden. Dennoch hat dieser Cylinder keinen größeren Durchmesser erhalten.

Da die Bahn erst für ein Geleise angeführt ist, so ist auch nur eine Brücke aufgestellt und im Betriebe, so daß die stromoberhalb stehenden Cylinder der Wasserpfeiler noch ganz unbelastet sind.

Die Brücke zeigt über jeder Oeffnung von 40m (= 127,4 Fuß pr.) von Pfeilermitte zu Pfeilermitte zwei Längsträger, deren jeder 12 Fächer hat; ein jedes Fach ist daher 10,6 Fuß pr. lang, und bei 1/7 der Spannweite als Höhe des Gitters 12,74 Fuß pr. hoch.

Jeder Gitterträger besteht aus starken Deck- und Fußschienen, die durch Winkeleisen mit den sich überschneidenden Gitterstäben verbunden sind. Es lassen nur die auf Zug in An-

Digitized by Google

spruch genommenen Gitterstäbe durch, während die auf Druck in Anspruch genommenen in der Kreuzung stumpf gestoßen sind, und ihrer ganzen Länge nach durch doppelte T-Eisen verstärkt werden. Die Flacheisen, sowohl die auf Druck, wie die auf Zug in Anspruch genommenen, sind in ein und demselben Felde von ganz gleichen Abmessungen. Ihre Stärke beträgt in allen Feldern $10'''$ (= 4½ Linien), während ihre Breite von den Pfeilern nach der Mitte zu abnimmt; es beträgt diese Breite:

im ersten Felde	$25'''$ (= 9″ 7‴ pr.)
im zweiten Felde	$20'''$ (= 7″ 8‴ pr.)
im dritten Felde	$16'''$ (= 6″ 10‴ pr.)
im vierten Felde	$13'''$ (= 5″ 9‴ pr.)
im fünften Felde	$12'''$ (= 4″ 7‴ pr.)
im sechsten Felde	$10'''$ (= 3″ 10‴ pr.)

An die in dieser Weise construirten Hauptträger sind in jedem Fache 3 Querträger angehängt, zwischen denen noch niedrige Längsgitterträger angeordnet sind; diese dienen den hölzernen Langschwellen zur Unterlage, auf denen die Schienen ruhen.

Der Raum zwischen den Schienen ist offen, während zu beiden Seiten zwischen Schienen und Gitter ein Bohlenbelag liegt. Die Versteifung der Gitter geschieht durch verticale Blechplatten, die außen angenietet und nach einer Volutenform gebildet sind.

Die Höhe der Gitter beträgt, wie bereits erwähnt, nur 12,7₅ Fuß pr., ist daher geringer als die Höhe der Locomotivschornsteine, und es mußte daher auf eine obere fortlaufende Querverbindung der Hauptgitter verzichtet werden. Um aber die Gitter nicht ganz ohne obere Verstrebung zu lassen, ist an jedem vierten Fache ein starker eiserner Bügel aufgestellt. Ueber den Pfeilern sind die Gitter mit großen sardinischen Wappenschildern geschmückt.

Die Fugen zwischen den Winkeleisen und Gitterstäben sind durchweg mit Asphalt vergossen, der aus dem benachbarten Seyssel in ganz vorzüglicher Qualität bezogen wird.

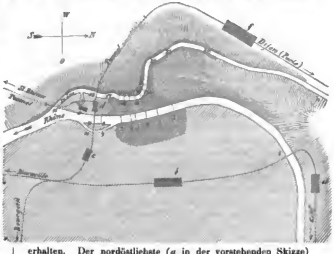
Die sämmtlichen Eisentheile der Brücke haben einen bläulich weißen Oelfarbenanstrich erhalten.

Lyon, an der Mündung der Saône in die Rhône gelegen, ist die zweite Stadt Frankreichs. Es zählten im Jahre 1859:

Paris	1174346	Einwohner
Lyon	292721	„
Marseille	233817	„
Bordeaux	149928	„
Nantes	108530	„
Rouen	103222	„
Toulouse	103144	„
Lille	90125	„
Strasbourg	85990	„

Obgleich somit Lyon nur etwa den vierten Theil der Einwohnerzahl von Paris hat, so erscheint es doch fast noch volkreicher und in den Straßen belebter als dieses, was wohl durch die eigenthümliche Situation erklärt wird. Die Stadt ist durch die beiden Flüsse und durch Höhenzüge so eingeschränkt, daß eine Ausdehnung nur auf dem flachen linken Rhône-Ufer möglich ist. Die auf beiden Flüssen stattfindende Schifffahrt concentrirt indessen den Handel und Verkehr auf den zwischen beiden Flüssen liegenden Stadttheil. Derselbe ist gegen Norden durch ziemlich steil abfallende Höhen, gegen Süden durch die Eisenbahn begrenzt, und enthält jenseite der Bahn fast nur Kohlenmagazine; doch dürften die hier noch anbebauten Plätze wohl bald für neue Stadttheile beansprucht werden.

Lyon ist einer der wichtigsten Handelsplätze, da nicht nur auf beiden Flüssen Schifffahrt stattfindet, sondern auch die nach fünf verschiedenen Gegenden abgehenden Eisenbahnen hier ihre Producte austauschen. Lyon hat daher 6 Bahnhöfe



erhalten. Der nordöstlichste (*a* in der vorstehenden Skizze) liegt in der Vorstadt St. Clair, und vermittelt vorzugsweise den Güterverkehr nach Genf; zum Empfange der per Dampfschiff ankommenden Güter sind noch sehr unvollkommene Einrichtungen getroffen. Von hier stark ansteigend, überschreitet die Bahn die Rhône, und erreicht, theils auf Viaducten, theils auf hohen Dämmen fortschreitend, den zweiten Bahnhof *b* (gare des Brotteaux), der nur klein und nur für den Personenverkehr nach Genf bestimmt ist. Weiter nach Süden nimmt die Bahn den von den übrigen Bahnhöfen kommenden Strang auf, und theilt sich dann in die Abzweigungen nach Marseille und Bourgoin. Es ist daher *c* der ausschließlich für diese Richtungen bestimmte Güterbahnhof. Mitten in der Stadt und ca. 25 Fuß über den Straßen derselben, liegt der Hauptpersonenbahnhof *d* (gare de Perrache), der ausschließlich für den Personenverkehr nach sämmtlichen Richtungen hin (mit Ausnahme der Schweiz) bestimmt ist. Die Lage dieses Bahnhofs ist bereits in der Zeitschrift für Bauwesen 1856. S. 142 Bl. N näher beschrieben. Südlich von demselben liegt ein kleiner Güter-(Kohlen)-Bahnhof *e* (gare de Perrache II), der von dem nach St. Etienne abgehenden Zweige zugänglich ist, und mit einem kleinen nach der Saône sich öffnenden Hafenbassin in Verbindung steht. Das theilweise bebaute Terrain machte hier die Anordnung scharfer Curven von 170^{m} (= 541,₈ Fuß pr.) Halbmesser erforderlich. Die von gare de Perrache abgehenden Stränge nach St. Etienne und Dijon überschreiten die Straßen der Stadt in einer Höhe von 25 bis 30 Fuß und treten unmittelbar nach dem Uebergange über die Saône in längere Tunnel. Der nach Dijon abgehende Strang passirt noch den nordwestlichsten Bahnhof der Stadt (gare de Vaise), der vorzugsweise für den Güterverkehr nach Paris bestimmt ist, jedoch auch noch den in der Vorstadt Vaise sich findenden

Digitized by Google

Personenverkehr aufnimmt. Diese Bahnhofsanlage ist bereits in der Zeitschrift für Bauwesen 1856. S. 140 Bl. M durch Zeichnung und Beschreibung erläutert. (Die Grundrisse sämmtlicher Bahnhöfe der Paris-Lyoner Bahn sind lithographirt in der Imprimerie de Reindel et Feindel, Paris, 13 Place Impériale erschienen.)

Bei einem so regen Verkehre ist es wohl natürlich, daſs sich das Bedürfniſs geltend machte, die beiden Flüsse an vielen Stellen zu überschreiten. Von den 24 Brücken der verschiedensten Construction, die bis auf etwa 40 Ruthen einander nahe rücken (Paris hat 27 Brücken), sind 6 steinerne, 3 hölzerne, 2 gufseiserne, 1 Blechbrücke und 12 Hängebrücken, und zwar hat:

1) die Eisenbahnbrücke der Genf-Lyoner Bahn 8 mit Kreissegmenten überwölbte Oeffnungen über den hier ca. 180m breiten Strom.

2) Pont St. Clair ist eine Drahtbrücke mit 6 gleichen Oeffnungen von ca. 80m (= ca. 96 Fuſs pr.) auf massiven Pfeilern von 2m,5 (= 8 Fuſs pr.) Stärke. Die Brückenbahn steigt von den beiden Landpfeilern nach der Mitte um ca. 2m (= 6′,4), und in ähnlicher Weise ist die Brückenbahn auch zwischen je zwei Pfeilern noch etwas gesprengt. Die Aufhängepunkte der Tragseile befinden sich nur ca. 2¼m (8 Fuſs) über der Brückenbahn, und da sich die Drahtseile bis auf die Brückenbahn hinabsenken, so hat der Kettenbogen ca. ⅛ Pfeil.

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind zwei Drahtseile von 6m (2½ Zoll) Durchmesser angeordnet, welche durch übergeworfene Bügel von Flacheisen zusammengehalten werden. Diese Bügel tragen zwischen den beiden Drahtseilen eine Schlinge, an welcher die Tragstangen von 3m (1⅛ Zoll pr.) Durchmesser befestigt sind. An dem unteren Ende dieser Tragstangen be-

findet sich eine kleine Eisenplatte mit aufgebogenen Enden, welche dem doppelten Querbalken zum Auflager dient. Diese beiden Querträger sind durch zwischen getriebene Holzklötze gegeneinander abgesteift, und haben eine fachbaumförmige Gestalt erhalten, wodurch nicht nur ihre Tragfähigkeit verstärkt, sondern auch der Fahrbahn die nöthige Wölbung ertheilt wird. Die Fahrbahn besteht aus einem doppelten Bohlenbelag, während zur Bildung der 2 Trottoirs 4 Längsbalken über die Träger und darüber einfache Bohlen gestreckt sind. Dieser durch die Construction der Brückenbahn bedingte Längenverband ist durch keine Hülfsmittel weiter verstärkt, und läſst die Brücke schon bei Windstöſsen deutlich wahrnehmbare Schwankungen erkennen, die beim Passiren von Fuhrwerken in förmliche Wellenbewegungen übergehen.

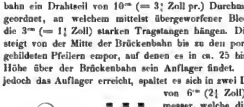
Zwischen je zwei Brückenpfeilern sind 21 dieser doppelten Unterzüge angeordnet, die in der Mitte der Oeffnung etwas über 1m,5 (ca. 5 Fuſs) voneinander entfernt sind, nach den Pfeilern zu aber näher zusammen rücken.

Jeder Brückenpfeiler ist mit zwei Thürmchen gekrönt, auf denen die tragenden Drahtseile ihr Auflager finden. Jedes Brückenfeld hat seine eigenen tragenden Drahtseile, die über den cylindrischen Pfeilerkopf hinweggeführt und unterhalb der Brückenbahn verankert sind. Die Drahtseile sind durchweg umsponnen und mit einem Oelfarbenanstrich versehen.

3) Pont Morand ist eine hölzerne Joch- und Sprengwerksbrücke mit 17 Oeffnungen von ca. 10m Weite.

4) Pont du Collège, eine Draht- und Laufbrücke, ist mit Stufen an den Aufgängen versehen; ihre Breite beträgt ca. 12 Fuſs. Die Brückenbahn erhebt sich von den Landpfeilern nach der Mitte um ca. 5 Fuſs, und zeigt auch über jeder der drei Oeffnungen noch eine kleine Sprengung. Die mittlere Oeffnung hat 110m (350 Fuſs) Weite, während jede der beiden Seitenöffnungen 35m (ca. 112 Fuſs) Spannweite hat. Windstöſse versetzen die ganze Brückenbahn in starke Wellenbewegungen; seitliche Schwankungen sind nicht bemerkbar, und dürften wohl durch die unter der Brückenbahn angeordneten Drahtseile gehindert sein, da bei einer seitlichen Schwankung eine Verlängung der oberen oder unteren Drahtseile eintreten müſste. Ueber jeder Seitenöffnung ruht die Brückenbahn auf 25 Querträgern, während über der mittleren Oeffnung deren 65 angeordnet sind; sie sind daher auf den beiden Seiten ca. 4½ Fuſs, in der Mitte ca. 5½ Fuſs voneinander entfernt.

Ueber der mittleren Oeffnung ist an jeder Seite der Brückenbahn ein Drahtseil von 10m (= 3½ Zoll pr.) Durchmesser angeordnet, an welchem mittelst übergeworfener Blechkappen die 3m (= 1⅛ Zoll) starken Tragstangen hängen. Dieses Seil steigt von der Mitte der Brückenbahn bis zu den portalförmig gebildeten Pfeilern empor, auf denen es in ca. 25 bis 30 Fuſs Höhe über der Brückenbahn sein Auflager findet. Bevor es jedoch das Auflager erreicht, spaltet es sich in zwei Drahtseile



von 6m (2½ Zoll) Durchmesser, welche direct nach den Landpfeilern geführt sind. Das Auflager wird durch einen Sattel gebildet, der sich auf einer starken Platte ein wenig hin und her bewegen kann.

Die Anordnung über den Seitenöffnungen ist ebenso, nur mit dem Unterschiede, daſs die Stärke der Drahtseile hier nur 6m (2½ Zoll) beträgt, und das Auflager auf den Landpfeilern sich in einer Höhe von ca. 8 Fuſs befindet. Die Art der Verankerung der Drahtseile über den Seitenöffnungen ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Von den Tragstangen wird die Brückenbahn ganz in derselben Weise getragen wie bei Pont St. Clair (ad 2), da auch hier doppelte Querträger angeordnet sind. Eine Verstärkung des Längenverbandes ist durch Unterzüge bewirkt, die an den beiden Enden der Querträger noch mit den oberen Bordbalken verbolzt sind. Die unteren ca. 3m starken Drahtseile sind an den Querbalken aufgehängt. Auch diese Brücke trägt, wie Pont St. Clair, ein schweres hölzernes Geländer.

5) Pont Lafayette, eine Balkenbogenbrücke von bekannter Construction auf massiven Pfeilern, hat 9 Oeffnungen von ca. 20m Spannung von Pfeilermitte zu Pfeilermitte.

6) Pont de l'hôtel Dieu ist eine Drahtbrücke mit 3 Oeffnungen, von denen die mittelste 70m (223 Fuſs), jede der beiden Seitenöffnungen 65m (207 Fuſs) Spannweite hat. Die obere Stärke der Pfeiler beträgt 4m (= 12¾ Fuſs). Auch diese Brücke zeigt starke Schwankungen. Die Brückenbahn liegt

Digitized by Google

in der Mitte ca. 4 Fufs höher als an den beiden Anfängen, hat auch zwischen je zwei Pfeilern noch eine kleine Sprengung. Ueber der mittleren Oeffnung wird die Brückenbahn von 49, über jeder der beiden Seitenöffnungen von 45 Querbalken getragen.

Die Drahtseile, welche die aus 2 Fufsstegen à $1\frac{1}{2}^{m}$ (= $4\frac{1}{2}$ Fufs) und einem 4^{m} (= $12\frac{1}{2}$ Fufs) breiten Fahrwege bestehende Brückenbahn tragen, finden auf den Wasserpfeilern in ca. 20 Fufs, auf den Landpfeilern in ca. 12 Fufs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager in derselben Weise wie bei Pont St. Clair (sd 2), und ist die Verankerung auf den Wasserpfeilern ebenfalls in derselben Weise wie dort bewirkt, da auch hier jedes Brückenfeld seine eigenen Seile hat.

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 4 (bei Pont St. Clair auf 100 Fufs Weite 2) Drahtseile à 6^{cm} ($2\frac{1}{4}$ Zoll) Durchmesser angeordnet. Diese sind an den Stellen, wo sie die Tragstangen

aufnehmen sollen, zu je zweien durch gufseiserne Sättel miteinander verbunden; diese Sättel tragen einen Splint, der durch das Oehr der Tragstange gezogen ist. Das untere Ende der Tragstangen greift durch den Kopf der Brückenbalken hindurch, und ist hier verschraubt.

Auf den Landpfeilern endigen die Drahtseile an einem starken Bolzen, an den dann Ketten aus schmiedeisernen Rundstäben angreifen, die in das Mauerwerk hinabgehen.

7) Pont de la Guillotière ist eine gewölbte Brücke mit 11 Oeffnungen. Die vorgekragten Trottoirs ruhen auf Polonceau'schen Röhren.

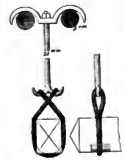
8) Bei Pont Napoléon (Rhône), einer Hängebrücke mit 3 Oeffnungen, die mittelste zu 80m (= 255 Fufs) und jede der beiden Seitenöffnungen zu 55m (= 175 Fufs) Spannweite,

sind zwei Systeme von Drahtseilen zur Anwendung gekommen: die eigentlichen Tragseile, an denen die Brückenbahn aufgehängt ist, und darüber Spannseile, welche die Aufhängepunkte der Tragseile direct miteinander verbinden und so stark gespannt sind, dafs ein Durchhang kaum zu bemerken

ist. Sowohl die Spannseile wie die Tragseile sind hier nicht mehr in ihrer ganzen Länge, sondern nur in kurzen Zwischenräumen umsponnen, jedoch durchweg mit einem bläulich weifsen Oelfarbenanstrich versehen.

Als Spannseile sind zu jeder Seite der Brückenbahn 2 Drahtseile von 6^{cm} ($2\frac{1}{4}$ Zoll) Durchmesser angeordnet, die von dem Auflager auf den Landpfeilern (in ca. 4 Fufs Höhe über der Brückenbahn) nach dem Anflager auf den schlanken Pyramiden (in ca. 25 Fufs Höhe über der Brückenbahn) aufsteigen. Die Brückenbahn liegt in der Mitte nm ca. 8 Fufs höher als auf den Landpfeilern, und hat zwischen je zwei Pfeilern ebenfalls noch eine Sprengung.

Als Tragseile sind zu jeder Seite der Brückenbahn 4 Drahtseile von 3^{cm} (= $1\frac{1}{4}$ Zoll) Stärke angeordnet, die zu 2 und 2 miteinander verbunden, abwechselnd die Brückenbalken tragen. Die beiden der Brückenbahn zunächst liegenden Drahtseile hängen in der Mitte der überspannten Oeffnung bis beinahe auf die Brückenbahn hinab, während die beiden äufsern Drahtseile noch ca. 1 Fufs darüber bleiben. Ueber die Tragseile greift ein Doppelhaken, welcher die $2\frac{1}{2}$cm (ca. 1 Zoll) starken Tragstangen trägt. Das untere Ende dieser Tragstangen ist wiederum als Doppelhaken geformt, und hieran eine Drahtschlinge gehängt, welche dem Kopf der Brückenbalkens als Auflager dient. Dies Auflager ist indessen so beweglich und unsicher, dafs bereits ein grofser Theil der Brückenbalken eine Drehung erlitten hat. Der Impuls zu einer solchen Drehung wird durch die hier üblichen grofsen zweiräderigen Lastkarren gegeben, welche die ganze Last auf den Berührungspunkt concentriren, und da die Brückenbahn so elastisch ist, dafs das Rad sich immer im Wellenthal befindet und die Zugthiere immer bergauf zu ziehen haben, so kann ein derartiges Drehen des Brückenkopfes in der Drahtschlinge sehr leicht erfolgen. Die



Brückenbahn besteht aus einem 4^{m} breiten Fahrweg zwischen zwei $1^{m},5$ breiten Fufswegen. Zur Herstellung eines kräftigen Längenverbandes sind unter den Querträgern noch zwei Unterzüge angeordnet, die auf dünnen an diesen Querbalken befestigten Drahtseilen ruhen; doch liegen diese Unterzüge so locker auf den Drahtseilen, dafs sie häufig die Querträger gar nicht einmal berühren. Von den Pfeilern aus wird die Brückenbahn noch durch weit vortretende Sattelhölzer unterstützt, und sind ausserdem an jedem Pfeiler noch zwei starke Haken befestigt, von deren jedem noch 2 ganz dünne, gar nicht umsponnene Drahtseile auslaufen, die nahe an der Mitte der Oeffnung an den Enden zweier Querträger befestigt sind. Was mit dieser Anordnung bezweckt wurde, ist nicht recht klar zu ersehen,

Digitized by Google

da sie gegen Seitenschwankungen wohl nicht wirksam sein kann, zumal die Drähte so schlaff hängen, daſs sie zwischen den einzelnen Unterstützungspunkten, die etwa an jedem dritten Querbalken angeordnet sind, noch flache herabhängende Kettenbögen bilden. Die Schwankungen dieser Brücke sind stärker als die irgend einer andern bisher erwähnten, und wurde durch einen (natürlich nur im Schritt) passirenden unbeladenen Karren das ganze Bauwerk derart erschüttert, daſs es nicht möglich war, auch nur eine Zahl im Notizbuche zu verzeichnen, so lange das Fuhrwerk sich noch auf demselben Brückenfelde befand.

9) In der Verlängerung dieser Brücke führt eine kleine Hängebrücke mit nur einer Oeffnung von ca. 100 bis 200 Fuſs über einen alten Nebenarm der Rhône. Diese Brücke zeigt fast gleiche Beweglichkeit wie die vorige, und weicht in der Anordnung nur darin von ihr ab, daſs die Zahl der Tragseile auf die Hälfte reducirt ist, und daſs als Querbalken hier eiserne Rahmen und Sprossen angeordnet sind.

10) Massive Eisenbahnüberbrückung desselben Rhône-Armes.

11) Gufseiserne Eisenbahnbrücke: 5 mit gufseisernen Bogen überspannte Oeffnungen à 40m von Pfeilermitte zu Pfeilermitte; jeder Bogen zeigt 6 Rippen, jede Rippe 13 Bogenund 2 Kämpferstücke in ähnlicher Construction wie die Brücke zu Tarascon, vergl. Zeitschrift für Bauwesen 1855.

(Fortsetzung folgt.)

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Die Bauanlagen der Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 16 bis 18 im Atlas und auf Blatt *A* bis *D* im Text.)

Als im Herbste des Jahres 1852 die Strecke Bromberg-Danzig der Königlichen Ostbahn dem Verkehr übergeben war, wurde von dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten die Anlage einer Eisenbahn durch Hinterpommern in Aussicht genommen, und für diesen Zweck zunächst eine Linie von Stargard in Pommern über Treptow a. R. und Colberg nach Cöslin ermittelt. Auſserdem wurde durch das Rescript vom 30. August 1853 die Bearbeitung einer generellen Linie von Stargard über Schivelbein und Belgard nach Cöslin mit einer Anschlufsbahn an diese Linie angeordnet.

Nachdem hierdurch die Lage der projectirten Bahn im Allgemeinen festgestellt und die Garantie des Staates für einen jährlichen Reinertrag von 3½ Procent des Anlage-Capitals zugesichert war, beschloſs die Berlin-Stettiner Eisenbahn-Gesellschaft in der General-Versammlung vom 28. Februar 1856, ihr Unternehmen, welches bis dahin die Eisenbahn von Berlin nach Stettin mit einer Zweigbahn von Stettin nach Stargard umfaſste, durch den Bau und Betrieb der Eisenbahn von Stargard nach Cöslin mit einer Zweigbahn nach Colberg auszudehnen, und das erforderliche Bau-Capital durch Ausgabe von 4procentigen Prioritäts-Obligationen aufzubringen.

Im August 1856 übernahm der Geheime Baurath Wiebe, welcher früher als Vorsitzender der Königlichen Direction der Ostbahn auch die generellen Vorarbeiten für die hinterpommersche Eisenbahn ausgeführt hatte, die obere technische Leitung des Baues. Die generelle Linie wurde bei der jetzt vorgenommenen speciellen Bearbeitung noch um 915 Ruthen abgekürzt, und konnte, nachdem im Laufe des Winters die speciellen Projecte bearbeitet, so wie die Bankosten für die Anlage der Eisenbahn von Stargard nach Cöslin und von Belgard nach Colberg mit Einschluſs einer Verbindungsbahn von dem Colberger Bahnhofe nach dem Ostseehafen im Ganzen auf 9257985 Thaler veranschlagt, auch die erforderlichen Geräthe und Materialien beschafft waren, mit den Erdarbeiten im März 1857 begonnen werden.

Ursprünglich waren die Dispositionen für den Bau der Bahn so getroffen, daſs die Eröffnung des Betriebes im Herbst 1858 erfolgen sollte; die Verhältnisse des Geldmarktes in den letzten Monaten des Jahres 1857 traten indessen dieser Absicht störend entgegen, und es wurde deshalb beschlossen, die Bahn mit dem 1. Juni 1859 dem Verkehre zu übergeben, an welchem Tage der Betrieb auf beiden Bahnstrecken von Stargard nach Cöslin und von Belgard nach Colberg auch wirklich eröffnet worden ist.

Die hinterpommersche Bahn schliefst sich in Stargard an die Eisenbahnen nach Stettin und nach Kreuz (Stargard-Posener Bahn) an. Sie hat eine Gesammtlänge von 22,8 Meilen, wovon auf die Bahnstrecke von Stargard nach Cöslin 18,08, auf die Zweigbahn von Belgard nach Colberg 4,79 Meilen kommen, und enthält die Bahnhöfe:

Stargard					
Trampke . . .	2,26 Meilen.				
Freienwalde .	1,41 "				
Wangerin . .	2,27 "				
Labes	1,59 "				
Schivelbein . .	2,67 "				
Belgard . . .	4,21 "	Belgard			
Nassow . . .	1,39 "	Cörlin . . .	1,67 Meilen.		
Cöslin	1,88 "	Degow . . .	2,17 "		
	18,08 Meilen.	Colberg . . .	1,35 "		
			4,79 Meilen.		

Die Bahnhöfe sind sämmtlich für die Kreuzung langer Güterzüge eingerichtet und mit langen, niedrigen, 21 Fuſs breiten Perrons versehen, deren Oberkante 15 Zoll über den Schienengeleisen liegt.

Bei dem Anschlufs der hinterpommerschen Bahn mufste der Bahnhof zu Stargard bedeutend erweitert werden, und ist unmittelbar neben demselben und in directer Verbindung mit ihm die Reparatur-Werkstatt für die Bahn nach Cöslin und Colberg angelegt. Die allgemeine Anordnung der letzteren geht aus den Zeichnungen auf Blatt *B* hervor, die Situation des Bahnhofes zu Stargard, nach dem Bau der hinterpommerschen Bahn, ist auf Blatt *A* gegeben, welches zugleich den Situationsplan des Bahnhofes Cörlin enthält, der die Einrichtung der übrigen kleineren Bahnhöfe zeigt. Nur Bahnhof Labes, als Reserve-Station, hat aufser den auf dem Plane für Cörlin bezeichneten Anlagen noch einen Locomotivschuppen, einen Wagen- und einen Coaks-Schuppen erhalten.

Zwischen den Bahnhöfen Schivelbein und Belgard sind bei Groſs-Rambin, zwischen Cörlin und Degow bei Fritzow,

Digitized by Google

und zwischen Nassow und Cöslin bei Thunow Haltestellen für Personenzüge eingerichtet.

Die Bahnlinie liegt bei Stargard in dem Thale der Ihna, ersteigt nach Ueberschreitung des Flusses den rechtsseitigen Thalrand, geht zwischen Freienwalde und Wangerin in der Nähe des Wothschwin-See's bei Teschendorff über die Wasserscheide zwischen den Flußgebieten der Ihna und Rega, folgt dann dem Ahlbach-Thal bis zu dessen Einmündung in das Rega-Thal, und bleibt in diesem bis hinter Schivelbein. Hier verläßt die Bahnlinie das Thal der Rega, um die Wasserscheide zwischen der Rega und der Persante zu überschreiten. Es ist hierzu eine natürliche Einsenkung benutzt, welche in dem sich ziemlich stark erhebenden Terrain das Rega-Thal mit dem Thale des Maglitz-Baches verbindet, so daß bei diesem Uebergange die Terrainschwierigkeiten verhältnißmäßig nicht bedeutend waren.

Indem die Bahnlinie bis Belgard dem Maglitz-Thale folgt, überschreitet sie hier die Persante, und findet dann ein ziemlich günstigen Terrain bis zum Uebergange über die Radue beim Latziger Vorwerk, von wo sie bis Gieskow in dem Thale des Schwarzbaches bleibt und dann nach Cöslin, ihrem zeitweiligen Endpunkte führt.

Die Bahn nach Colberg zweigt sich bei Belgard ab, überschreitet bei Cörlin die Radue, folgt dem Laufe der Persante bis Jaasde, und geht nach Ueberschreitung der Thalschlucht des Peuske-Baches, möglichst günstige Terrainverhältnisse suchend, nach dem bei der Lanenburger Vorstadt Colberg's angelegten Bahnhofe. Die Fortsetzung der Bahn bis zum Seehafen ist projectirt, aber noch nicht ausgeführt.

Der höchste Punkt der Bahn liegt im Anfange der sechsten Meile von Stargard hinter dem Wothschwin-See auf der Wasserscheide zwischen Ihna und Rega, und zwar in einer Höhe von 316 Fuß über dem mittleren Ostseespiegel.

Als Maximum der Steigungen in der Bahn ist das Verhältniß 1 : 200 im Allgemeinen festgehalten; nur auf drei Stellen mußte das Gefälle bis auf 1 : 150 verstärkt werden, und zwar:

1) im Anfange der Bahn hinter dem Bahnhofe zu Stargard in einer Länge von 157 Ruthen fallend, zur Ueberschreitung des Ihna-Flusses, und bald darauf in einer Länge von 600 Ruthen ansteigend, um aus dem Ihna-Thale auf die daselbst begrenzenden Höhen zu gelangen;

2) auf der Zweigbahn Belgard-Colberg, kurz vor dem Bahnhof Degow, 425 Ruthen fallend und 600 Ruthen steigend, zur Ueberschreitung der Thalschlucht des Peuske-Baches;

3) kurz vor dem Bahnhofe bei Colberg in einer Länge von 450 Ruthen fallend, um die Bahn von den Höhen nach dem Ostseestrande hinab zu führen.

Die vorkommenden Gefälle 1 : 150 liegen sämmtlich in geraden Linien. In der freien Bahn kommen Curven unter 300 Ruthen Radius nicht vor.

Der zur Anlage der Bahn, und zwar für ein doppelgeleisiges Planum erforderliche Grund und Boden ist von den betreffenden durch die Bahnlinie berührten Kreisen, mit Ausnahme des Saatziger Kreises, unentgeltlich hergegeben. Letzterer verstand sich nur zur Zahlung eines festen Beitrages von 30000 Thalern zu den Kosten des Grunderwerbes.

Für die Grenzstreifen sind 3 Fuß Breite gerechnet, für die Schutzstreifen gegen Feuersgefahr in Nadelholzwaldungen 5 Ruthen zu jeder Seite der Mittellinie der Bahn angenommen. Um die Bahn in Torf- und Moor-Boden vor Gefährdung durch Anstiche neben den Dämmen zu sichern, haben die Schutzstreifen an den Stellen, wo solche Anstiche zu erwarten waren, eine Breite erhalten, welche, vom Fuße des Dammes gemessen, der doppelten Höhe des Bahndammes über der Sohle des Moores gleich war.

Das Planum ist im Allgemeinen nur für Ein Geleise mit einer Kronenbreite von 18 Fuß ausschließlich des Oberbaues ausgeführt. Zweigeleisig, also in einer Kronenbreite von 27 Fuß, ist dasselbe nur hergestellt:

a) in Abträgen, deren Erweiterung zum nächstgelegenen eingeleisigen Auftrage nöthig war,

b) in Aufträgen, wo überflüssige Abtragserde vortheilhaft zur Anschüttung des zweiten Geleises der Dämme verwendet werden konnte,

c) in sehr niedrigen Auf- und Abträgen, wo die beiderseitigen Gräben das Planum einschließen und zugleich als Einfriedigung dienen,

d) in Aufträgen, wo der Bahnkörper auf einem weichen Untergrunde, der ein starkes Nachsinken des Dammes erwarten ließ, geschüttet werden mußte.

Seitengräben sind in der Regel nur in Abträgen und bei Aufträgen bis 2 Fuß Höhe ausgeführt. Dieselben haben bei 2 Fuß Sohlenbreite mindestens eine Tiefe von 3 Fuß, vom Oberbau ab gerechnet, erhalten. Außerdem ist die Entwässerung des Planums durch Auskofferung des strengen Bodens, so wie durch Anlage von Sickercanälen überall, wo es erforderlich schien, vervollständigt.

Die Böschungen der Einschnitte, Dämme und Gräben sind mit 1½füßiger Anlage hergestellt und mit Rasen resp. Mutterboden befestigt. Die Bankette in den Böschungen haben 2 Fuß Breite und sind in der Regel auf je 6 Fuß Höhe angelegt. Dämme unter 18 Fuß Höhe haben keine Bankette erhalten. Abträge bis zu 7 Fuß Höhe sind zur Vermeidung von Schneeverwehungen mit 6½füßigen Böschungen angelegt.

Die nöthigen Einfriedigungen sind durch Drahtzäune bewirkt, welche später durch lebendige Hecken von Strauchwerk ersetzt werden.

Bei den Wegeübergängen im Niveau der Bahn ist zwischen den gewöhnlichen Fahrscheinen und außerhalb derselben bis an das Ende der Schwellen ein Bohlenbelag angebracht, an welchen sich die Pflasterung anschließt. Zum Verschluß der Ueberwege sind je nach den Umständen Drehbarrieren, Schiebebarrieren oder Drahtzugbarrieren hergestellt.

Durchlässe und kleinere Brücken bis 30 Fuß lichter Weite sind fast sämmtlich nur für Ein Geleise gebaut. Sie haben auf der linken Seite schräge Flügel, während die Flügel auf der rechten Seite als Fortsetzung der Wangenmauern auf 9 Fuß Länge in gleicher Flucht mit diesen ausgeführt sind, und dann erst die etwa noch erforderliche Abschrägung erhalten haben. Bei Anlegung des zweiten Geleises dürfen dann diese Flügel nur höher aufgemauert werden, um als Widerlagsmauern zu dienen. Die Flügel haben an den Wurzeln eine um $\frac{1}{5}$ größere Stärke erhalten, wie die Berechnung ihrer Stärke als Futtermauern ergab.

Durchlässe von 2 Fuß Weite sind mit Feldsteinplatten überdeckt, die Brücken von größerer Weite aber mit Ziegeln überwölbt, wobei der kleinste Radius für die Gewölbbogen zu 3 Fuß angenommen ist.

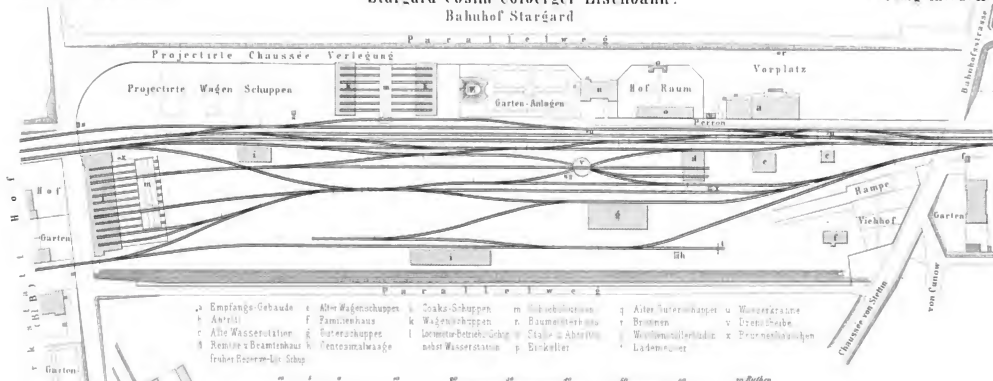
Im Ganzen sind auf der Bahn 163 Durchlässe und kleinere Brücken bis 30 Fuß lichter Weite ausgeführt. Davon sind:

1) Durchlässe von 2 bis 3 Fuß lichter Weite
80 Stück mit Steindecken,
9 - offene;
2) Brücken von 4 bis 6 Fuß lichter Weite
38 Stück mit Gewölben,
9 - - Doppelschiecenträgern;

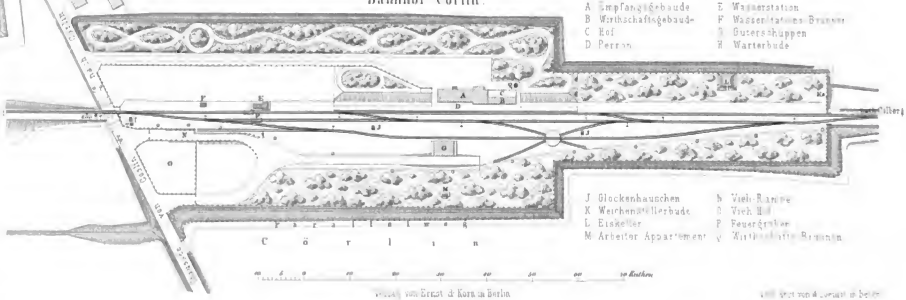
Digitized by Google

Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn.

Bahnhof Stargard



Bahnhof Cörlin.

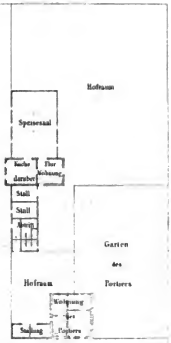


Verlag von Ernst & Korn in Berlin.

Digitized by Google

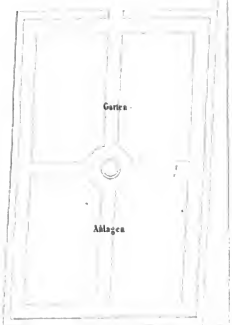
Situation der WERKSTATT zu Stargard.

Bor Stabeisen Siederöhren etc.
Reservestücke, Schlosserwerkzeug etc.
ien für Kugel Holzschrauben etc.
hemikalien Droguen etc.
osshaare
eisenwaaren Manufacturen Markstuche,
erwaaren etc.



...ure in der Drehern und im Maschinenmeisterhaus mit der Wasserstation im Locomotivschuppen.

Entwässerungs-A
Eiserne Rohren B
Steine gemauerte F
Bestehbare Kanäl
Sammel-kessel

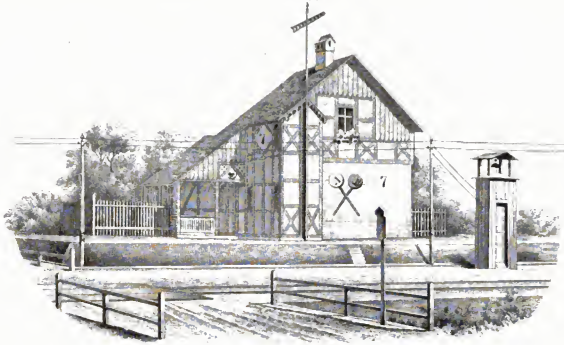


Digitized by Google

Digitized by Google

Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn.

Wärterhaus.

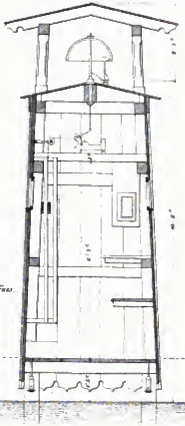


Vordere Ansicht

Grundriss vom Wärterhaus.

a. Vorplatz
b. Flur
c. Stube
d. Kammer
e. Dienstlocal
f. Stall
g. Abtritt
h. Hofraum
i. Signal

Durchschnitt.



Details einer Läutewerks-Bude.

Grundriss nach A B.

Verlag von Ernst & Korn in Berlin

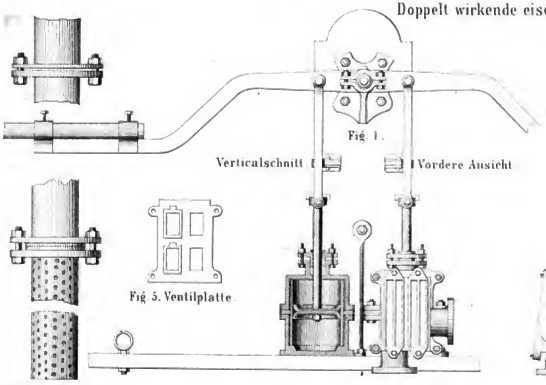
Lith. Anst. von W. Loeillot in Berlin

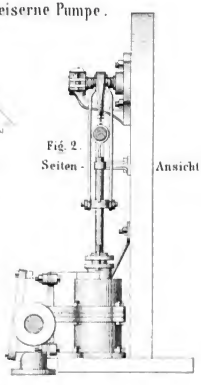
Digitized by Google

Digitized by Google

Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn.

Doppelt wirkende eiserne Pumpe.





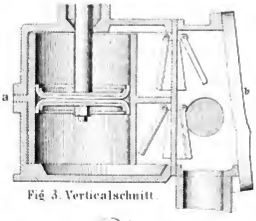


Fig. 3. Verticalschnitt.

Fig. 5. Ventilplatte.

Fig. 6. Saugerohr.

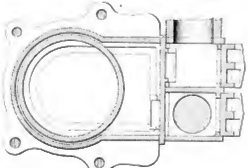
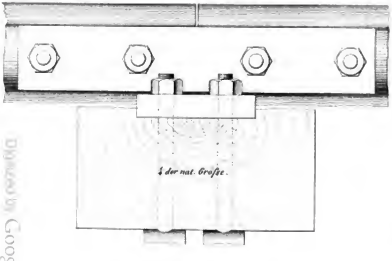
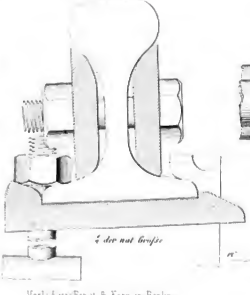


Fig. 4. Horizontalschnitt nach a b.

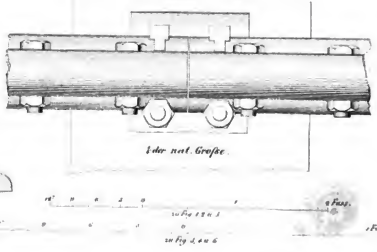
Stofsverbindung der Schienen.

Seitenansicht.





Oberansicht.



Verlag von Ernst & Korn in Berlin.
Lith. Anst. von W. Loewitz in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

3) Brücken von 7 bis 10 Fuſs lichter Weite
9 Stück mit Gewölben,
2 - - Eisenconstruction;
4) Brücken von 12 bis 20 Fuſs lichter Weite
9 Stück mit Gewölben,
2 - - Eisenconstruction;
5) Brücken von 24 bis 30 Fuſs lichter Weite
2 Stück mit Gewölben,
3 - - Eisenconstruction.

Gröſsere Brücken liegen folgende in der Bahn:

1) Eiserne Brücke über die Ihna, Gitterträger, 2 Oeffnungen à 45 Fuſs,
2) Fluthbrücke bei Stargard, Blechträger, 4 Oeffnungen à 34 Fuſs,
3) Eiserne Brücke über den Brenkenhofs-Canal und Chaussee-Unterführung, Blechträger, 2 Oeffnungen à 25 Fuſs,
4) Gewölbte Brücke über den gröſsen Krampehl, 2 Oeffnungen à 26 Fuſs,
5) Gewölbte Brücke über den Nonnenbach mit 3 Oeffnungen, von denen die mittlere 30 Fuſs, die äuſseren je 24 Fuſs lichte Weite haben,
6) Erste Brücke über den Ahlbach, hinter Bahnhof Wangerin, gewölbt, 5 Oeffnungen, und zwar 1 à 30 Fuſs, 2 à 24 Fuſs und 2 à 18 Fuſs,
7) Zweite Brücke über den Ahlbach, gewölbt, 1 Oeffnung zu 30 Fuſs lichter Weite,
8) Dritte Brücke über den Ahlbach, gewölbt, 1 Oeffnung zu 30 Fuſs lichter Weite,
9) Vierte Brücke über den Ahlbach, Gitterträger, 1 Oeffnung zu 40 Fuſs,
10) Gewölbte Brücke über den Lofenitz-Bach, hinter Bahnhof Labes, 2 Oeffnungen à 17 Fuſs,
11) Erste Brücke über die Rega, gewölbt, 2 Oeffnungen à 30 Fuſs,
12) Zweite Brücke über die Rega, Gitterträger, 1 Oeffnung zu 55 Fuſs,
13) Dritte Brücke über die Rega, Gitterträger, 1 Oeffnung zu 50 Fuſs,
14) Eiserne Brücke über die Persante, Gitterträger, 3 Oeffnungen à 50 Fuſs,
15) Erste Brücke über die Radue, hinter Bahnhof Nassow, Gitterträger, 3 Oeffnungen à 50 Fuſs,
16) Eiserne Brücke über den Schwarzbach, Blechträger, 1 Oeffnung zu 30 Fuſs,
17) Zweite Brücke über die Radue, bei Cörlin, gewölbt, 5 Oeffnungen à 36 Fuſs lichter Weite. Diese Brücke ist durch Zeichnungen auf Bl. 16 im Atlas dargestellt.

Die gewölbten gröſsen Brücken sind gleich für eine zweigeleisige Bahn eingerichtet; bei den eisernen dagegen ist nur der massive Unterbau für zweigeleisige Bahn, der eiserne Oberbau für ein Geleise ausgeführt. In den letzteren ist das Eisen mit 9000 Pfd. pro Quadratzoll in Anspruch genommen. Die Durchbiegung der Träger dürfte bei der gröſsten vorkommenden Belastung nicht mehr als $\frac{1}{1000}$ der freien Länge betragen.

Die auf Blatt *C* dargestellte doppelt wirkende eiserne Pumpe wurde bei dem Bau der Brücken angewendet. Dieselbe fördert mittelst beider Cylinder durch 2½ Schlag 2 Cubikfuſs Wasser, und bei einer Hubhöhe von 6 Fuſs machten bei gewöhnlicher Arbeit 4 Mann 45 Schläge in einer Minute. Ein Pumpenpaar kostete vollständig 210 Thaler, die Unterhaltungskosten waren unbedeutend. Die Reinigung der in besonderen Kammern angebrachten Ventile kann durch Abnehmen der äuſseren Deckplatte (bei *b* in Fig. 3) leicht und schnell bewirkt werden.

Die Bahn ist auſserhalb der Bahnhöfe eingeleisig hergestellt. Die Schienen ruhen auf Querschwellen in Kiesbettung und stehen in Uebereinstimmung mit dem Conus der Radreifen um $\frac{1}{14}$ ihrer Höhe nach innen geneigt. Die Kiesbettung ist in Einschnitten und bei Dämmen von geringer Höhe, wo auf ein Setzen des Bahnkörpers nicht zu rechnen war, in einer Stärke von mindestens 8 Zoll unter den Schwellen hergestellt. Die Schwellen bestehen aus Kiefernholz und sind mit Kupfervitriol getränkt. Die Stofsschwellen sind 9 Fuſs lang, 14 Zoll breit und 6 Zoll stark, die Mittelschwellen nur 8 Fuſs lang, 12 Zoll breit und ebenfalls 6 Zoll stark. Die Schienen haben das vom Königlichen Ministerio mitgetheilte Profil von 5 Zoll Höhe, 2½ Zoll Kopfbreite und 22,9 Pfd. Gewicht auf den laufenden Fuſs. Ihr Kopf besteht aus hartem, körnigem, ihr Fuſs dagegen aus zähem, schlagem Eisen. Sie sind aus England bezogen und haben zum gröſsten Theile eine Länge von 21 Fuſs. Die Stofsverbindung, auf Blatt *C* dargestellt, besteht aus zwei Seitenlaschen von 17 Zoll Länge, 3½ Zoll Breite und ½ Zoll Stärke, welche mit den Schienen durch 4 Schrauben von ¾ Zoll Stärke verbunden sind. Die Unterlagsplatten haben 6 Zoll im Quadrat, sind ¼ Zoll stark und mit zwei Rändern versehen. Durch den äuſseren Rand greifen zwei Hakennägel von gewöhnlicher Form, 6½ Zoll lang, 7 Linien stark, während an der inneren Seite des Schienenstofses zwei Bolzenschrauben von 8¼ Zoll Länge und ¾ Zoll Stärke angeordnet sind, deren Muttern ohne Zwischenblech direct auf den Schienenfuſs greifen. An ihrem unteren Ende hat die Bolzenschraube statt des Kopfes eine Krücke erhalten, welche in einen in die Schwelle gehobelten Einschnitt greift, um das Drehen des Bolzens zu verhindern.

Das Gewicht von einer Seitenlasche beträgt 8 Pfd. 12 Lth.,
- - Unterlagsplatte - 6 - 13 -
- - Laschenschraube - — - 23 -
- - Bolzenschraube - 1 - 7 -
- einem Hakennagel - — - 18½ -

Um das Verschieben der Schienengeleise nach der Länge der Bahn zu regeln, greifen die Hakennägel der mittelsten Schwelle jeder Schiene in Auskliknungen von ¾ Zoll Länge und ¼ Zoll Tiefe, welche im Rande des Schienenfuſses angebracht sind. Nach Herstellung des Oberbaues sind die Schwellen gänzlich mit Kies verfüllt, und die Bahnkanten entweder aus durchlässigem Boden oder ebenfalls aus Kies aufgesetzt.

Auf den Bahnhöfen haben die Curven der Einfahrtsweichen aus dem ersten in das zweite Geleise an beiden Enden der Bahnhöfe Radien von 800 Fuſs, während die übrigen Weichencurven nur 600 Fuſs Halbmesser erhalten haben.

Sämmtliche zur Anwendung gekommene Weichen sind selbstthätige Zungenweichen mit gleichen, 15 Fuſs langen Zungen aus Feinkorneisen. Der Hub an der äuſsersten Spitze der Zungen beträgt 5 Zoll, der geringste Spielraum am Drehpunkt 2,4 Zoll. Die Spur in der Weiche erweitert sich um ¼ Zoll. Mit der Weiche ist dieselbe Signal-Verrichtung verbunden, welche bei der Ostbahn bereits vielfach Anwendung gefunden hat.

Auf jede Meile Bahnlänge kommen 6 bis 7 Wärterstationen, und da Wohnungen in der Nähe der Bahn fast nirgend zu haben waren, so mufsten Bahnwärterhäuser gebaut werden. Blatt *D* giebt die Ansicht und den Grundriſs eines solchen Hauses. Der in letzterem mit *e* bezeichnete Raum ist zur Aufbewahrung der für den Wärterdienst erforderlichen Geräthe, zur Aufstellung der Nachtsignale im Innern, und auch zum Aufenthalte des Hülfswärters bei Nachtdienst bestimmt. Zu

Digitized by Google

jedem Wärterhause gehört ein umzäunter Hofraum, ein Brunnen und ½ Morgen Dienstland.

Zum Signalisiren dienen:

1) der elektro-magnetische Telegraph mit doppelter oberirdischer Leitung und Kramer'schen Sprech-Apparaten auf jeder Station. Durch die eine Leitung stehen die für die Aufstellung der Reserve-Locomotiven bestimmten Stationen Stargard, Labes, Belgard, Cöslin und Colberg in directer Verbindung, durch die andere wird der telegraphische Verkehr zwischen den benachbarten Stationen vermittelt, und ausserdem werden durch die letzteren

2) die elektro-magnetischen Läutewerke in Bewegung gesetzt, welche sich in besonderen Läutewerksbuden bei jedem Wärterhause und auf jedem Bahnhofe befinden. Eine Zeichnung dieser Buden, in welchen der transportable Sprech-Apparat eingeschaltet werden kann, ist auf Blatt *D* gegeben;

3) die optischen Tagessignale, welche an jedem Wärterhause und am Anfange und Ende eines jeden Bahnhofes aufgestellt sind. Sie bestehen aus einem an einer Stange befestigten Pfeile, welcher durch die Drehung der Stange verschiedene Stellungen gegen die Bahn einnimmt. Vom ankommenden Zuge gesehen, zeigt die Richtung des Pfeiles rechts, dafs die Bahn in Ordnung ist;

4) Nachtsignale, aus Laternen mit Reverberen und farbigen Gläsern bestehend. Sie sind ebenso vertheilt wie die Tagessignale.

5) Zwischensignale für den Tages- und Nachtdienst sind überall da aufgestellt, wo die vorstehenden Signale bei den localen Verhältnissen nicht vollständig ausreichen.

6) Neigungsweiser, Curventafeln, Revisionstafeln und Nummersteine in Entfernungen von 20 Ruthen sind in gewöhnlicher Weise aufgestellt.

Auf Blatt 17 im Atlas ist die Construction einer 38 Fufs im Durchmesser haltenden Drehscheibe gegeben. Mit den Drehscheiben ist die auf demselben Blatte dargestellte Signalvorrichtung verbunden. Dieselbe besteht aus einem eisernen Pfosten, der oben eine Laterne und darunter eine runde eiserne Scheibe trägt. Dieser Pfosten steht durch eine Zugstange mit dem Hebel in Verbindung, welcher den Riegel zur Festlegung der Drehscheibe bewegt, und hat gegen die letztere eine solche Stellung, dafs bei geschlossenem Riegel, wenn also die Drehscheibe auf das durchgehende Geleise eingestellt ist, von der ankommenden Locomotive aus die runde Scheibe nicht sichtbar ist und die Laterne weifses Licht zeigt. Wird der Riegel geöffnet, so dreht sich der Pfosten um 90 Grad, wodurch die runde Scheibe und in der Laterne rothes Licht sichtbar wird.

Die Empfangsgebäude der Stargard-Cöslin-Colberger Bahn sind sämmtlich in ausgemauertem Fachwerk erbaut. Diese Bauart ist gewählt, weil die Ziegelfabrication in den von der Bahnlinie berührten Gegenden weder in Bezug auf die Güte des Materials, noch hinsichtlich der zu sämmtlichen Brücken und Hochbauten der Bahn erforderlichen Mengen von Mauersteinen dem Bedürfnifs genügte, so dafs also bei einem Massivbau der Empfangsgebäude ein nicht unbedeutender Mehrbedarf an Ziegeln aus entfernteren Ziegeleien zu verhältnifsmäfsig hohen Preisen hätte beschafft werden müssen. Ausserdem machte sich noch die Rücksicht geltend, dafs bei der weiteren Ausbildung des Eisenbahn-Verkehrs nach längerer Zeit die Ansprüche an die Empfangshäuser wesentlich andere sein werden, als gegenwärtig.

In Bezug auf sonstige Bahnhofsgebäude der Bahn ist hier noch zu erwähnen, dafs Blatt 18 im Atlas die Zeichnungen von dem Locomotivschuppen auf dem Bahnhofe Belgard, so wie von dem Güterschuppen auf dem Bahnhofe Cöslin enthält, und dafs bei den Wasserstationsgebäuden der Coaksraum mit der Oberkante des Tenders gleich hoch gelegt, ferner, um Reparaturen zu erleichtern, die Brunnen aufserhalb des Gebäudes hergestellt sind. Ueber dem Auslegerohr ist eine Signal-Laterne angebracht, welche die Stellung desselben auch in der Dunkelheit anzeigt.

Die Durchbohrung der Alpen zwischen Bardonnèche und Modane für eine Eisenbahn-Anlage.

(Auszug aus „*Relazione della Direzione tecnica alla Direzione generale delle strade ferrate dello stato. Torino* 1863" und aus „*rapport sur le percement du grand tunnel des Alpes.*" (*Annales des ponts et chaussées.* 1863, *Jan. et Febr.*)

(Mit Zeichnungen auf Blatt *E* im Text.)

Richtung und allgemeine Anordnung des Tunnels.

Der zuerst von Medail gemachte Vorschlag, den Uebergang über die Alpen für die Eisenbahn zwischen Savoyen und Sardinien mittelst eines Tunnels beim Col de Fréjus zu bewirken, hat sich nach den ausgedehntesten und sorgfältigsten Terrainstudien als der zweckmäfsigste erwiesen und ist daher auch bei der Ausführung im Wesentlichen festgehalten worden. Die endgültig gewählte Linie ist nicht allein die kürzeste und günstigste, sondern gewährt auch die Möglichkeit, die Richtung des Tunnels während der Ausführung von Aufsen jederzeit bestimmen zu können.

Die ganze Länge des Tunnels beträgt rund 38933 Fufs oder 1,63 deutsche Meilen; der höchste Punkt der Bahn liegt ungefähr in der Mitte des Tunnels ca. 5132 Fufs unter dem Gipfel des Gebirges; von diesem Punkte aus fällt die Bahn in der Richtung nach Bardonnèche, dem südlichen Mundloch, mit einem Gefälle von $\frac{1}{123}$, und in der Richtung nach Modane, dem nördlichen Mundloch, mit einem Gefälle von rund $\frac{1}{47}$.

Da das Thal des Rochemolle ungefähr 770 Fufs höher als das des Arc liegt, so hätte man allerdings der Tunnelsohle ein einziges Gefälle in der Richtung von Süden nach Norden geben können; auf diese Weise würde aber die Ableitung des Wassers und die Herausschaffung der Berge nach dem südlichen Mundloch mit wesentlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen sein, weshalb zur Vermeidung derselben das oben erwähnte Längengefälle angeordnet wurde.

Um die Feststellung sowohl der Richtung als auch der Höhenlage des Tunnels zu erleichtern, liegt derselbe in seiner ganzen Länge in einer einzigen geraden Linie. Da jedoch die Thäler an den beiden Mundlöchern des Tunnels eine fast senkrechte Richtung auf die Tunnelaxe haben, so mufste eine Anordnung getroffen werden, um die Eisenbahn nach Vollendung des Tunnels in geeigneter Weise in die genannten Thäler einmünden zu lassen. An den beiden Mundlöchern wird zu diesem Behufe der Tunnel doppelt ausgeführt, einmal in der geraden Hauptaxe, und zweitens in der Curve, in welche der

Digitized by Google

Tunnel an jedem Mundloche übergehen muſs, um sich der Richtung der Thäler anzuschliefsen. Damit die Arbeiten im Haupttunnel in keiner Weise gestört werden, ist vorläufig der in der Curve liegende Einmündungstunnel nur so weit ausgeführt, daſs beide Tunnel noch unabhängig von einander bleiben. In Bardonnèche ist der Einmündungstunnel bereits ausgeführt, in Modane jedoch noch nicht in Angriff genommen. Die gerade Linie, welche die Axe bildet, ist auf dem Terrain sowohl zwischen den beiden Mundlöchern als auch ein Stück noch über dieselben hinaus mit der gröfsten Genauigkeit abgesteckt, und durch eine genügende Anzahl fester Signale fixirt. Um während der Ausführung des Tunnels jederzeit die Axe desselben mit unveränderlicher Genauigkeit herstellen zu können, sind in der Axe drei feste Observatorien erbaut; das eine auf dem Gipfel des Gebirges, die beiden andern von dem ersteren aus sichtbar, an den Abhängen des Rochemolle und Arc, gegenüber den beiden Mundlöchern. In jedem der 3 Observatorien ist unverrückbar ein um eine horizontale Achse drehbares Fernrohr aufgestellt, mittelst welcher die Feststellung der Tunnelaxe erfolgt.

Das Gewölbe des Tunnels wird mit einem Halbkreisbogen von 12,14 Fufs Radius beschrieben. Die Widerlager dagegen bestehen aus Kreisbogen von 32,42 Fufs Rad., haben eine Höhe von 6,50 Fufs und sind um 0,61 Fufs geböscht. Am Fufse der Widerlager befindet sich auf jeder Seite ein 2,22 Fufs breites Trottoir von Steinplatten.

Die Lichtweite des Tunnels in der Höhe der Schienenoberkante beträgt 24,25 Fufs und die Höhe von der Schienenoberkante bis zum Scheitel des Gewölbes 19,12 Fufs. Der Tunnel wird in seiner ganzen Länge, mit Werksteinen von 2,5 Fufs Stärke ausgemauert, und selbst das Sohlengewölbe nur bei günstiger Beschaffenheit des Gesteins fortgelassen. An den Stellen, wo das Gebirge geringere Festigkeit darbietet, als in den harten und gesunden Gestein, erhalten die Widerlager eine stärkere Krümmung, nämlich mit einem Radius von 24,8 Fufs.

Der in der Mitte in der Längenaxe des Tunnels angeordnete Canal dient während und nach der Ausführung zur Ableitung des Wassers, sowie zur Aufnahme verschiedener Röhrenleitungen. Im Falle eines Tunneleinbruchs kann übrigens dieser Canal auch dazu dienen, den durch das herabgefallene Gebirge von dem Tunnelmundloch abgeschnittenen Arbeitern einen Ausweg zu gewähren, wie sich dies bei einem Vorfall im September vorigen Jahres als sehr zweckmäfsig erwiesen hat (cfr. Fig. 1 u. 2 auf Bl. *E*).

Die Maschinen zur Compression der Luft.

Nachdem das Problem der Compression der Luft gelöst war, hatten die Ingenieure Grandis, Grattoni und Sommeiller beschlossen, sich zu diesem Behufe der bedeutenden Wasserkräfte zu bedienen, welche in der Nähe der beiden Mundlöcher vorhanden sind.

Alle Arbeiten, welche die comprimirte Luft als bewegende Kraft betreffen, lassen sich in nachstehende drei wichtige Vorrichtungen theilen:

a) Compression der Luft auf eine Spannung von 6 Atmosphären;

b) Leitung der comprimirten Luft in die Tiefe des Tunnels;

c) Verwendung derselben, je nach dem Bedürfnifs zum Betriebe der Bohrmaschinen oder zur Ventilation.

Die Compression der Luft geschieht mittelst zweier besonderen Maschinen:

1) mittelst des Wassersäulen-Compressors, bei welcher Maschine die Compression der Luft durch eine Wassersäule bewirkt wird, und

2) mittelst des Pumpen-Compressors, bei welchem die Compression durch die Bewegung eines Kolbens erfolgt.

1. Der Säulen-Compressor (Fig. 3 u. 4 Bl. *E*).

Dieser hat im Wesentlichen dieselbe Anordnung behalten, welche vom Herrn Geheimen Ober-Baurath Weishaupt in dem in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1858, veröffentlichten Reisebericht mitgetheilt ist, und damals bei der in der Nähe von Genua aufgestellten Versuchsmaschine zur Anwendung gekommen war.

Eine Röhre, in Form eines umgekehrten Hebers, steht mit dem langen Schenkel *A* (Fig. 3) mit einem Wasserreservoir *C*, dessen Wasserspiegel ca. 83 Fufs, gleich der Druckhöhe der comprimirenden Wassersäule bei dem Beginn ihrer Wirksamkeit, über der Regulirungsebene liegt, mit dem kurzen Schenkel *B* dagegen mit dem Recipienten *D* in Verbindung, welcher zur Aufnahme der comprimirten Luft von 6 Atmosphären Spannung dient.

Die erwähnte Röhre wird auf der einen Seite durch ein Ventil *E* geschlossen, welches dazu dient, die Wirkung der comprimirenden Wassersäule *A* aufzuheben, auf der andern Seite durch ein Ventil *G*, welches sich öffnet, um den Eintritt der comprimirten Luft aus der Druckkammer *B* in den Recipienten *D* zu gestatten, und beim Schliefsen den Rücktritt verhindert. Aufserdem ist in *F* ein drittes Ventil vorhanden, welches nach erfolgter Wirkung der Wassersäule den Abfluſs des Wassers reguirt, sowie ein viertes Ventil *H* für den Eintritt der atmosphärischen Luft in die Druckkammer *B* nach erfolgter Compression der Luft. Die comprimirende Wassersäule, welche sich ohne Unterbrechung von dem Speisebassin bis zur Druckkammer fortsetzt, nimmt an der Stelle, wo das Speiseventil angebracht ist, einen ringförmigen Querschnitt an, welcher sich demnächst wieder zu einer cylindrischen Form vereinigt. Der Querschnitt dieses ringförmigen Raumes ist beinahe dem Querschnitt der Drucksäule gleich, so daſs dieselbe auf ihre ganze Länge nahezu einen constanten Querschnitt hat. In dem Recipienten *D* muſs die comprimirte Luft, auch wenn das Volumen derselben variirt, auf einer constanten Spannung von 6 Atmosphären gehalten werden. Unter den verschiedenen Mitteln, welche zu diesem Behufe angewandt werden können, dürfte sich die nachstehende von dem Ingenieur Grattoni herrührende Anordnung durch Einfachheit und Zweckmäfsigkeit empfehlen. Wie schon erwähnt, ist der Recipient mit einem ca. 160 Fufs über der Regulirungsebene stehenden Wasserbehälter durch eine Röhre verbunden. Ist nun die Spannung gröfser, als erforderlich, so wird demgemäfs eine entsprechende Wassermenge aus dem Recipienten in den Regulirungs-Wasserbehälter zurückfliefsen, und umgekehrt.

Wird nun angenommen, daſs das Ventil *E* geschlossen und das Ventil *F* geöffnet sei, so wird die in dem Recipienten *D* enthaltene comprimirte Luft das Ventil *G* schliefsen; das Ventil *H* wird sich dagegen öffnen, um die atmosphärische Luft in den kurzen Schenkel *B*, die Druckkammer, eintreten zu lassen, während das Ventil *F* die Seitenwandungen des Abflufsgefäfses *M* öffnet, und das nun mit der atmosphärischen Luft in Berührung getretene Wasser durch den Abflufscanal *N* so lange abfliefst, bis der Wasserspiegel auf die Regulirungsebene *PP* entsprechend der Höhe des Abflufscanales *N* gesunken ist.

Wird dagegen das Ventil F geschlossen, und gleichzeitig das Ventil *E* geöffnet, so wird sich die in der Röhre *A* befindliche Wassersäule in Bewegung setzen, zunächst auf das in der Röhre bis zur Linie *PP* zurückgebliebene Wasser einen

Digitized by Google

Stofs ausüben, dadurch die in der Druckkammer *B* enthaltene Luft comprimiren, gleichzeitig das Ventil *H* schliefsen, nach Erlangung einer hinreichenden Spannung *G* öffnen und die comprimirte Luft in den Recipienten *D* pressen.

Die comprimirende Wassersäule wird in ihrer Bewegung so lange steigen, bis das Wasser das Ventil *G* erreicht, dann aber ihre lebendige Kraft verloren haben und zur Ruhe kommen.

Das Ventil *G* ist daher von unten nur noch durch den statischen Druck der comprimirenden Wassersäule gedrückt, während es von oben durch den Druck der comprimirten Luft, im vorliegenden Falle gleich dem doppelten des statischen Druckes, niedergedrückt wird und sich daher schliefst, nachdem sämmtliche comprimirte Luft in den Recipienten übergegangen ist. Hierauf wird das Ventil *E* geschlossen, dadurch die comprimirende Wassersäule in ihrer Wirkung unterbrochen, gleichzeitig das Ventil *F* geöffnet, so dafs das Wasser abfliefst, die atmosphärische Luft wieder durch das geöffnete Ventil *H* in die Druckkammer *B* tritt und das Spiel der Maschine von Neuem beginnt. Es bedarf keiner weiteren Begründung, dafs die unterhalb der Regulirungsebene befindliche Wassermenge für den ruhigen Gang des Compressors unbedingt nothwendig ist, da durch dieses Zwischenmittel die Bewegung der herabstürzenden Wassersäule gemäfsigt wird, so dafs das Aufsteigen des Wassers in dem kurzen Schenkel und damit auch die Compression mit vollkommener Regelmäfsigkeit erfolgt. Das Speise-Ventil (Fig. 5 auf Blatt *E*) ist in einer Erweiterung der Röhre angebracht, und besteht aus einem Messingcylinder, welcher sich in einer concentrischen Hülse mit weiten Oeffnungen vertical auf und nieder bewegen kann, so dafs die letzteren von dem Ventil abwechselnd geöffnet und geschlossen werden. In dem unteren Theile hat dasselbe eine conische Form erhalten, damit bei geöffnetem Ventil die Bewegung der Wassersäule möglichst wenig behindert werde. Der Ansatz des Ventilsitzes, auf welchen sich das Ventil heim Niedergange aufsetzt, ist zur Abschwächung des sehr heftigen Stofses mit Kautschuk gepolstert. Das Ventil, sowie das Ventilgehäuse sind stets in Wasser eingetaucht, um die zum Heben des Ventils erforderliche Kraft zu verringern. Da dasselbe, damit das darüberstehende Wasser augenblicklich seine ganze Geschwindigkeit annehmen kann, sich sehr schnell öffnen mufs, dies jedoch durch das Gewicht des Ventils allein nicht zu erreichen sein würde, so ist die Führungsstange am oberen Ende mit einem Kolben versehen, der sich in einem mit comprimirter Luft gefüllten Cylinder auf und ab bewegt. Der Ueberdruck von 5 Atmosphären drückt auf die Kolbenfläche und kommt auf diese Weise dem Gewicht des Ventils zu Hülfe, um den Niedergang resp. die Oeffnung desselben zu beschleunigen.

Die Bewegung des so eben beschriebenen Speise-Ventils hat keine Schwierigkeit, und erfolgt selbst bei nicht ganz reinem Wasser regelmäfsig.

Das Ausflufsventil ist nach demselben Princip wie das Speise-Ventil construirt.

Das Ventil *G* für das Einlassen der Luft in den Recipienten besteht aus einer vollen Messingscheibe, welche auf einer dichtgeschliffenen Oeffnung sitzt und mit einer cylindrischen, mit Oeffnungen versehenen Hülse befestigt ist, durch welche das Ventil in seiner auf- und niedergehenden Bewegung geführt wird. Dieses Ventil ist in einer solchen Höhe angebracht, dafs dasselbe von der Oberfläche des Wassers erreicht wird, sobald die lebendige Kraft der Wassersäule verbraucht ist. Erfahrung und Theorie haben jedoch gezeigt, dafs es nothwendig ist, das Ventil etwas höher anzuordnen, so dafs etwas Wasser in die nach dem Recipienten führende Röhre eintritt.

Das Einlafsventil *H* für die äufsere Luft ist eine einfache Klappe, welche sich von Aufsen nach Innen öffnet, jedoch aus nachstehenden Gründen eine Modification erhalten hat. Indem sich nämlich das Ventil *F* nach erfolgter Compression öffnet und das Wasser in der Druckkammer *B* zu sinken beginnt, bildet sich unterhalb des Ventils *G* ein luftleerer Raum, welcher den Ausflufs des Wassers so lange verzögert, bis die Oberfläche desselben das Ventil *H* erreicht hat. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes ist die Oeffnung *H* durch eine kurze Röhre mit dem Theile der Druckkammer unmittelbar unter *G* verbunden und das Ventil *H* an dem Ende dieser Röhre angeordnet.

Der Recipient *D* der comprimirten Luft ist oben mit einem kleinen Dom versehen, aus welchem sich die Röhren für die Einströmung und die Fortleitung der Luft abzweigen. Die Einmündung der ersteren ist durch eine Klappe geschlossen, damit im Fall eines Unglücks das Zurückströmen der Luft aus dem Reservoir verhindert wird.

In der Nähe des Domes befindet sich auch an der Zuleitungsröhre der comprimirten Luft ein röhrenförmiger Ansatz, um das durch das Ventil *G* mit der Luft fortgerissene Wasser aufzunehmen und je nach dem an einem Wasserstandsglase ersichtlichen Niveau abzulassen. An dem unteren Ende des Recipienten aweigt sich die bereits erwähnte manometrische Röhre ab, welche durch einen Schieber verschlossen werden kann, während des Ganges der Maschine aber stets geöffnet ist.

Durch eine mittelst comprimirter Luft bewegte Maschine, Aerometer, wird eine Welle in Bewegung gesetzt, auf welcher besonders geformte Excentrics angebracht sind, die mittelst Hebel die Stangen der Ventile *E* und *F* führen.

Soll nun die ganze Maschine in Gang gebracht werden, so ist zunächst die Erzeugung von comprimirter Luft erforderlich, um den eben erwähnten Aerometer behufs Steuerung der Ventile zu bewegen. Dies geschieht dadurch, dafs man die manometrische Röhre unter dem Recipienten öffnet, wonächst sich das Wasser aus dem 160 Fufs hoch angebrachten Reservoir in den bisher nur mit natürlicher Luft gefüllten Recipienten stürzt, und zwar so lange, bis die Spannung der in demselben eingeschlossenen Luft der Wassersäule das Gleichgewicht hält. Dabei wird die in dem Recipienten enthaltene Luft auf eine Spannung von 5 Atmosphären Ueberdruck comprimirt und kann nunmehr zur Bewegung des Aerometers benutzt werden. Ist nun das Ventil *E* und *F* geschlossen, der untere Theil der Röhre bis zur Regulirungsebene mit Wasser und die Druckkammer mit atmosphärischer Luft gefüllt, so kann der Compressor seine regelmäfsige Thätigkeit beginnen.

Bei dem gewöhnlichen Gange der Maschine wird ein dem Fassungsraum der Druckkammer entsprechendes Volumen natürliche Luft auf die beabsichtigte Spannung comprimirt. Man kann jedoch die vorhandene Kraft dazu benutzen, um ein kleineres Volumen Luft auf eine höhere Spannung zu comprimiren, und zwar wird dieselbe um so höher, je kleiner das Volumen der zu comprimirenden Luft ist. Bleibt daher die Höhe der Wassersäule und der Druckkammer constant, so wird man mit demselben Kraftaufwande Luft von höherer Spannung erhalten können, wenn man in die Druckkammer nur ein so grofses Volumen Luft einströmen läfst, welches, um die ganze Kraft der Wassersäule zu absorbiren, die entsprechende Spannung annehmen mufs.

Dies ist mittelst nachstehender einfacher Anordnung erreicht worden.

Die Druckkammer füllt sich wie bisher vom Niveau der Regulirungsebene bis zum Ventil *G* mit natürlicher Luft,

Digitized by Google

Durchbohrung der Alpen.

zwischen Bardonnèche und Modane.

Fig. 3. Säulen-Compressor.

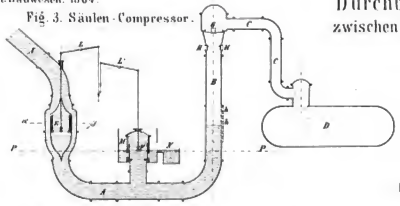


Fig. 5.
Speiseventil.

Horizontalschnitt nach α β. (Fig. 3.)

Kolben

Compressor

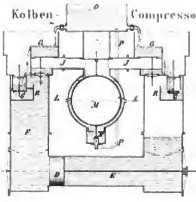


Fig. 6.

Fig. 4. Säulen-Compressor.

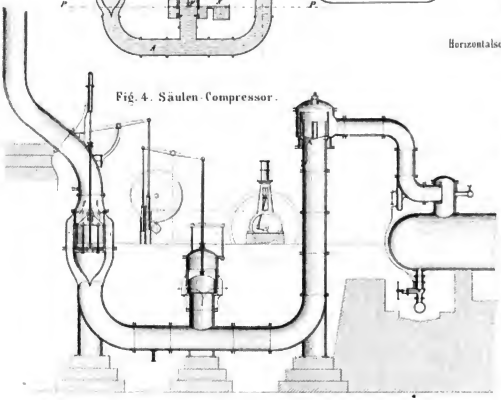


Fig. 7. Pumpen-Compressor.

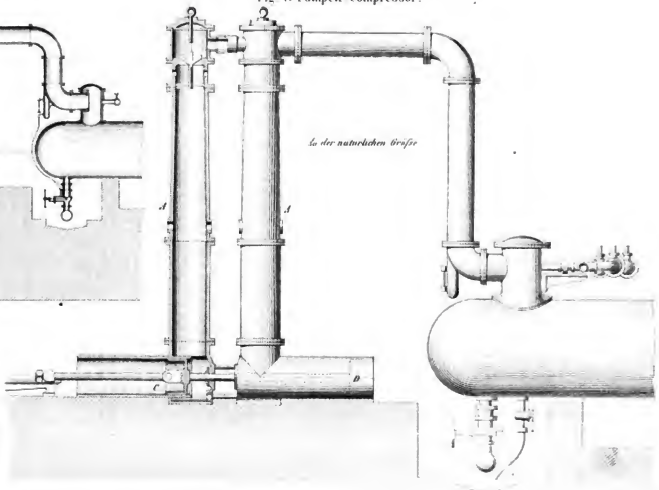


Fig. 1. Tunnelquerschnitt. in druckhaftem Gebirge

Fig. 2. in Fels

Digitized by Google

Verl. v. Ernst & Korn in Berlin

Digitized by Google

aber anstatt, dafs die comprimirende Wassersäule die Luft schon vom Niveau *FF* an so comprimiren beginnt, läfst man durch die Klappen *h, h, h* so viel Luft ausströmen, als man das Volumen in der Kammer verringern will. Die Klappen *h, h, h*, an dem Umfange des Cylinders in einer Spirale angebracht, sind hängend, werden durch ihr Eigengewicht offen gehalten, bei Eintritt des Wassers durch dasselbe nach und nach geschlossen, und halten die Compression gleichsam auf einem normalen Stande. Je höher die letzte dieser Klappen angebracht ist, desto mehr Luft wird entweichen, und desto höher die Spannung der comprimirten Luft sein. Von den im Vorhergehenden beschriebenen Compressoren sind in Bardonnèche 10 von ganz gleicher Construction in zwei Gruppen von je 5 nebeneinander angeordnet. In der Mitte dieser beiden Gruppen stehen zwei Aeromotoren, jeder derselben bewegt eine horizontale Achse, Hauptachse, deren Function es ist, zur gehörigen Zeit das Speise- und Ausfluss-Ventil jedes Compressors zu öffnen und zu schliefsen. Jede Gruppe ist zwar vollständig unabhängig von der anderen; ein Aeromotor allein kann jedoch mittelst eines einfachen Mechanismus entweder die eine oder die andere Gruppe, oder beide zusammen mit einem Male steuern. Aufserdem kann auch irgend einer der Compressoren abwechselnd in Ruhe oder in Bewegung gesetzt werden, ohne dafs dadurch die Thätigkeit der übrigen unterbrochen wird. Diese Vorsichtsmafsregeln waren in dem vorliegenden Falle durch die Nothwendigkeit geboten, um selbst jede auch nur momentane Unterbrechung in dem Betriebe der Bohrmaschinen zu vermeiden. Mit jeder Drehung der Hauptachse wird eine vollständige Pulsation in jedem Compressor bewirkt. Erfahrung und Vorsicht gebieten, dafs die Zahl der Umdrehungen der Hauptachse, und daraus folgend die Zahl der Pulsationen der Compressoren bei der gegenwärtigen Beschaffenheit der Maschinen die Zahl von 3 per Minute nicht überschreitet.

Vor den Compressoren stehen in einer Reihe in entsprechender Ordnung 10 Recipienten, welche wieder durch eine Röhre unter sich verbunden sind, so dafs auch jeder einzelne Recipient ohne Störung für die übrigen ausgeschaltet werden kann. Jeder Recipient fafst rund 500 Cubikfufs. Um einen genauen Mafsstab für die Menge der producirten und consumirten Luft zu haben, ist jeder Recipient durch Füllung mit Wasser genau gemessen worden. Jede Gruppe der Luftrecipienten steht durch eine eiserne Röhre mit dem Regulirungs-Wasserbehälter in Verbindung. Durch geeignete Ventile kann ebenfalls jeder einzelne Recipient oder alle zusammen mit der genannten Röhre resp. mit dem in Rede stehenden Wasserbehälter verbunden werden. Nach den französischen Angaben haben die Röhren, in welchen sich die comprimirende Wassersäule bewegt, resp. die Compression erfolgt, einen lichten Durchmesser von rund 2 Fufs, die Druckkammer eine Höhe von 12,9 Fufs; die bei jeder Pulsation comprimirte Luft ein Volumen von 39,44 Cubikfufs.

Da der gegenwärtige Gang der Compressoren, wie schon erwähnt, 3 Pulsationen per Minute beträgt, so giebt dies nach jenen Angaben pro Tag 170880 Cubikfufs Luft, comprimirt auf ein Volumen von 28480 Cubikfufs, und bei den vorhandenen 10 Compressoren 1708800 Cubikfufs Luft, comprimirt auf ein Volumen von 284800 Cubikfufs.

2. Der Pumpen-Compressor. (Fig. 6 und 7.)

Fig. 6 giebt eine deutliche Darstellung dieser zweiten Art der Compressoren, welche gegenwärtig in Modane arbeiten.

Bei dem Pumpen-Compressor wirkt das Wasser behufs Compression der Luft nicht mehr direct auf dieselbe, sondern zunächst auf irgend einen Motor, welcher wieder auf einen Kolben wirkt und dadurch die Compression veranlafst. An Stelle des hydraulischen Motors kann man natürlich auch jeden andern Motor, z. B. eine Dampfmaschine anwenden, so dafs der Pumpen-Compressor zu einer allgemeinen Anwendung geeignet ist.

E ist ein horizontaler Cylinder, in welchem sich ein Kolben *D* bewegt, welcher mittelst Kurbelstange und Kurbel mit einem Wasserrade verbunden und von demselben in Bewegung gesetzt wird. Der Kolben ist auf jeder Seite von Wasser eingeschlossen, welches die verticalen Röhren *F, F* bis zur Hälfte füllt, wenn der Pumpenkolben sich in seiner mittleren Stellung befindet.

In der Zeichnung sehen wir den Kolben am Ende seines Laufes und auf dem Punkt, den Rückgang zu beginnen, daher die Röhre *F* vollständig mit Wasser gefüllt. Bei dem Rückwärtsgange senkt sich in dieser das Wasser und steigt in der andern so lange, bis der Kolben die entgegengesetzte äufserste Stellung seines Laufes erreicht hat.

Wird nun angenommen, dafs die rechtsseitige Röhre mit natürlicher Luft gefüllt und derselben der Austritt verschlossen ist, so wird der Kolben bei dem Fortschreiten nach der rechten Seite das Wasser in der rechten Röhre heben und die darin enthaltene Luft comprimiren. Ist die Compression auf das angenommene Mafs, z. B. 6 Atmosphären gewachsen, so wird ein Ventil *H* gehoben, durch welches eine Verbindung mit dem Recipienten *J* und dadurch der Uebergang der comprimirten Luft in denselben hergestellt wird. Hat endlich der Kolben seinen Hub beendet, d. h. ist derselbe im vorliegenden Falle in seiner äufsersten rechten Stellung angekommen, so wird auch die rechtsseitige Röhre ganz mit Wasser gefüllt und dadurch alle comprimirte Luft in den Recipienten gedrückt worden sein. Um den gleichzeitigen Vorgang in der linksseitigen Röhre zu verfolgen, müssen wir zu der ursprünglichen Stellung des Kolbens, wie dieselbe in der Zeichnung angegeben ist, zurückkehren. Indem nun der Kolben sich nach rechts zu bewegen beginnt, nimmt auch die Senkung des Wasserspiegels in der ganz mit Wasser gefüllten linksseitigen Röhre ihren Anfang. In diesem Augenblick öffnet sich das nur von der Atmosphäre gedrückte Ventil *G*, und die natürliche Luft tritt in die Röhre über dem mit dem Fortschreiten des Kolbens sich senkenden Wasser so lange ein, bis der Kolben seinen Hub vollendet hat, und die Röhre in den wasserfreien Raume ganz mit natürlicher Luft gefüllt ist, um beim Rückgange des Kolbens comprimirt zu werden. Mit einem Wort, der Kolben bewegt vertical und abwechselnd 2 Wassersäulen, welche bei ihrem Niedergange atmosphärische Luft durch die Ventile *G* einsaugen, und bei ihrem Aufgange die Luft comprimiren und in den Recipienten drücken.

Damit die Luft, auch wenn das Ventil *G* schadhaft werden sollte, weder beim Anfange noch während der Compression entweichen kann, ist dasselbe in ein inneres Gefäfs *R* eingetaucht, so dafs das Wasser in dem ganzen Umfange des Ventils die Function einer Stopfbüchse erfüllt. Aus demselben Grunde wird auch das Ventil *H* zum Einlassen der comprimirten Luft durch den Druck derselben unter Wasser getaucht. Für den regelmäfsigen Gang der Maschine ist eine Hauptbedingung, dafs das Wasser immer in hinreichender Menge vorhanden ist, um den Raum, in welchem die Compression erfolgt, auszufüllen, und um die Ventile *G, G, H, H* stets in Wasser eingetaucht zu halten. Dieser Bedingung ist in einfacher Weise dadurch genügt worden, dafs man aus einem äufseren Gefäfs *O* unausgesetzt eine hinreichende Wassermenge auf die Ventile *G, G* fliefsen läfst. Da während der Compression ein Ventil *G* geschlossen ist, und sich daher das

Digitized by Google

Wasser über demselben ansammelt, so geht dasselbe beim Saugen mit der natürlichen Luft in das äussere Gefäss *K* und aus diesem in die Druckkammer. Hat sich nachher *G* geschlossen, beginnt also die Compression von Neuem, so ist die in der Druckkammer befindliche Wassermenge um das mit der natürlichen Luft eingeströmte Wasser vermehrt. Dieser Ueberschuss über das normale Volumen wird bei dem Hineinpressen der comprimirten Luft durch das Ventil *H* in den Recipienten *J* ebenfalls in denselben übergehen. Damit der Recipient sich aber nicht vollständig mit Wasser füllt, und immer noch der erforderliche Raum für die comprimirte Luft übrig bleibt, ist folgende Anordnung getroffen: Ein Recipient *L, L* steht mit dem Recipienten der Luft *J* in Verbindung; *M* ist ein concentrischer Schwimmer, welcher beim Heben und Senken ein Ventil *N* bewegt. Das aus dem äusseren Gefäss *O* herrührende Wasser sammelt sich, nachdem es seinen Lauf durch *G, R, F* und *H* vollendet hat, in dem Recipienten *L, L*. Ist es in demselben auf eine gewisse Höhe gestiegen, so hebt sich der Schwimmer *M*, das Ventil *N* öffnend, und das in *L, L* befindliche Wasser fliesst durch die Röhre *P* unter dem der comprimirten Luft entsprechenden Druck aus, und kann nun nach Belieben fortgeleitet werden.

In der Zeichnung ist dieses Wasser in das Gefäss *O* zurückgeleitet, um es von Neuem in der vorerwähnten Weise zu benutzen.

Auf diese Weise werden sowohl das in die Druckkammern einströmende Wasser, als auch die verschiedenen Ventile regulirt, und es bleibt nur übrig, in dem Gefässe *O* das Wasser zu ersetzen, welches durch die bei der Comprimirung der Luft entwickelte Wärme oder auf andere Weise verloren geht.

Nach den französischen Mittheilungen macht der Kolben 8 Hübe per Minute, der Cylinder-Durchmesser beträgt 21,79 Zoll, der Kolbenhub 43,4 Zoll. Da die Maschine doppelt wirkend ist, so beträgt das bei jedem Kolbenhube comprimirte Volumen 18,73 Cubikfuss, dies giebt pro Minute 157,34 Cubikfuss, und in 24 Stunden rund 227300 Cubikfuss, d. h. beinahe eben so viel, als die Wassersäulen-Compressoren bei 4 Palmöttnen pro Minute geben würden. 6 Pumpen-Compressoren werden daher in 24 Stunden 1363800 Cubikfuss auf ein Volumen von 227300 Cubikfuss comprimiren.

Fig. 7 zeigt einen Compressor von dem im Vorhergehenden beschriebenen System, aber bereits modificirt und verbessert. Leider ist nicht angegeben, worin diese Verbesserungen bestehen.

Anwendung der Luft-Compressionsmaschine.

a. In Bardonnèche (Italien).

Wie schon erwähnt, sind in Bardonnèche 10 Wassersäulen-Compressoren im Betriebe. Die Gebäude, in welchen dieselben arbeiten, liegen in einer Entfernung von ungefähr ½ Meile von dem Tunnel-Mundloch. Die Wasserreservoire werden durch einen Canal gespeist, welcher aus dem Mélézet-fluss abgeleitet ist, dessen Wassermenge dem Bedürfniss vollständig genügt, und eine entsprechende Temperatur hat, um vor dem Frost geschützt zu sein. Der erwähnte Canal, welcher in seinem ganzen Laufe bedeckt ist, hat eine Länge von ungefähr ¼ Meile und führt eine Wassermenge von 48 Cubikfuss pro Secunde zu. Das Wasser geht durch ein Klärbassin, ehe es in ein erstes Reservoir, dessen Niveau 143,4 Fuss über den Speiseventilen der Compressoren liegt, und von diesem in ein zweites Reservoir geleitet wird, dessen Niveau 79,03 Fuss über den Speise-Ventilen liegt. Auf diese Weise ist noch eine beträchtliche Wasserkraft in Reserve, welche man wahrscheinlich für den Betrieb von Pumpen-Compressoren benutzen wird, deren Aufstellung bereits begonnen ist.

b. In Modane (Fourneaux) (Frankreich).

In Modane sind Wassersäulen- und Pumpen-Compressoren gleichzeitig im Betriebe.

Die örtlichen Verhältnisse sind hier wesentlich anders als in Bardonnèche. Der Fluss Charmaix gewährt nämlich ohne Schwierigkeit ein Gefälle von ca. 83 Fuss und auch eine hinreichende Wassermenge, aber nur während eines Theiles des Jahres. Der Aufluss dagegen gewährt selbst bei der grössten Trockenheit eine reichliche Wassermenge, als zur Speisung der Compressoren erforderlich ist, hat aber nicht genügendes Gefälle. Zur Beseitigung dieser Uebelstände wurde aus dem Arc mittelst Anlegung eines Canals eine Wassermenge von 194 Cubikfuss pro Secunde abgeleitet, welche bei einem Gefälle von ca. 18 Fuss eine Anzahl von Wasserrädern in Bewegung setzt, die das Wasser in die 79,6 Fuss über den Speise-Ventilen der Säulen-Compressoren stehenden Reservoire pumpen, aus welchen es wieder zum Betriebe der Säulen-Compressoren verwendet wird. Auf diese Weise wird durch die Wassermenge des Arc dem periodischen Mangel des Charmaix abgeholfen; gleichzeitig werden durch die zu diesem Behufe angelegten Wasserräder die Pumpen-Compressoren in Bewegung gesetzt.

Das oben erwähnte Verfahren, das Wasser zu heben, um es dann wieder zurückfallen zu lassen, scheint bei dem Vorhandensein der Pumpen-Compressoren überflüssig zu sein, und es bedarf daher einer weiteren Erklärung. Als die Werkstätten zu Modane in Angriff genommen wurden, waren zu Bardonnèche die Säulen-Compressoren bereits im Betriebe und gaben sehr günstige Resultate; dagegen hielt man damals die Pumpen nicht für fähig, die Luft in grossen Mengen und auf so hohe Spannungen, als erforderlich, zu comprimiren. Da man überdies durch die Zeit gedrängt wurde und nicht das ungewisse Ergebniss des Studiums der Pumpen-Compressoren abwarten wollte, so beschloss man das System, dessen man sicher war, anzuwenden, und liess nach den Modellen von Bardonnèche Wassersäulen-Compressoren construiren, in der Absicht, sie mit dem durch Pumpen gehobenen Wasser zu speisen. Man konnte um so weniger Anstand nehmen, dies zu thun, da der Arc eine so überflüssige Wasserkraft darbot, dass deren Schonung zwecklos gewesen sein würde. Während jedoch Sommeiller die Wassersäulen-Compressoren montiren liess, studirte er gleichzeitig das im Vorhergehenden beschriebene System der Pumpen-Compressoren, und vollendete das Project noch zeitig genug, um die Hälfte der von den Wasserrädern producirten Kraft, welche zuerst vollständig für die Wasserpumpen verwendet werden sollte, für die neu aufzustellenden Compressoren zu reserviren. Auf diese Weise kommen nun zu Modane nebeneinander das System der Säulen-Compressoren, welches zuerst in Ermangelung anderer Maschinen Anwendung gefunden hat, und das System der Pumpen-Compressoren zur Anwendung, welches letztere sich durch seine Einfachheit und Oekonomie auszeichnet und bestimmt zu sein scheint, bei derartigen Arbeiten ausschliesslich angewendet zu werden.

Bevor die Ausführung der Pumpencompressoren in Angriff genommen wurde, bot sich eine anderweitige günstige Gelegenheit dar, die Wirksamkeit derselben zu prüfen. Die Gesellschaft John Cockerill zu Seraing, welcher die Ausführung aller Maschinen übertragen ist, bedurfte zur Prüfung der angefertigten Bohrmaschinen comprimirter Luft. Zu diesem Zweck wurde ein Pumpen-Compressor nach dem beschriebenen System erbaut, jedoch anstatt durch Wasser mittelst Dampf in Bewegung gesetzt. Diese Maschine, welche Anfang 1859 in Thätigkeit kam, hat bis jetzt mit der grössten Regelmässigkeit und

Digitized by Google

dem erwünschten Erfolge gearbeitet, und bisher noch zu keinen Reparaturen Veranlassung gegeben.

Da hiernach die Zweckmäßigkeit dieser Maschine nicht mehr zweifelhaft erschien, so wurde zur Ausführung geschritten, welche dadurch wesentlich erleichtert wurde, daß man die vorhandenen Wasserräder dazu mitbenutzen konnte.

Bisher sind nur 2 Wasserräder im Betriebe, welche somit die ganze comprimirte Luft, welche man auf der nördlichen Seite braucht, produciren. Die Pumpen-Compressoren haben auch hier in Modane ebenso günstige Resultate wie bei den erwähnten Versuchen in Belgien ergeben; nur hat sich die Nothwendigkeit herausgestellt, die hölzernen Wasserräder durch eiserne zu ersetzen. Da jedoch der Verbrauch der comprimirten Luft immer größer wird, so ist beschlossen, noch 4 Wasserräder aufzustellen, so daß alsdann im Ganzen 6 Wasserräder im Betrieb sein werden.

Leitung der comprimirten Luft in den Tunnel.

An jeder Seite des Tunnels ist die comprimirte Luft in 10 eisernen Recipienten von je 5300 Cubikfuß enthalten, dies giebt 53000 Cubikfuß comprimirte Luft von 6 Atmosphären Spannung. Die Leitung der Luft geschieht in gußeisernen Röhren von 7½ Zoll Weite und 0,38 Zoll Wandstärke. Die Röhrenstücke von etwa 6 Fuß Länge sind an den Enden durch zwischengelegte Kautschukringe gedichtet und fest zusammengeschraubt. Die Röhrenleitung, welche auf gußeisernen, durch Mauerpfeiler unterstützten Rollen, in dem fertigen Tunnel auf eisernen Consolen ruht, geht von dem Recipienten an der Diensthahn entlang und den verschiedenen Biegungen derselben folgend bis nahe vor Ort.

Bei der bedeutenden Länge der Leitung und bei den erheblichen Temperaturunterschieden von 17° unter Null bis 40° darüber (in den der Sonne ausgesetzten Theilen) mußten natürlich Vorkehrungen getroffen werden, um die unvermeidliche Ausdehnung und Zusammenziehung der Leitung unschädlich zu machen. Zu diesem Behufe ist die Leitung in entsprechenden Entfernungen mit den zur Unterstützung der Leitung dienenden Mauerpfeilern unwandelbar verankert und zwischen je zwei dieser Verankerungen eine Röhrenerweiterung mit Ledermanschettendichtung angebracht, mit Hülfe welcher sich die Leitung ausdehnen oder zusammenziehen kann, ohne dadurch die Dichtheit der Leitung zu beeinträchtigen. Die Luft verliert in den Leitungen, wenn diese geschlossen und 12 Stunden lang dem Druck ausgesetzt sind, nicht mehr als 0,2 Atmosphären ihrer Spannung; während der Ausströmung der Luft beträgt der Verlust zwischen dem Anfange und Ende der Leitung weniger als 0,1 Atmosphäre.

Die an den Tunnelgewölben auf Consolen ruhenden Röhren sind am Ende des Gewölbes in eine einzige Leitung von entsprechendem Durchmesser vereinigt, in den Abflußcanal geführt und am Ende dieses Canals wieder getheilt an der Sohle der beiden Seitenwände des Richtstollens bis nahe vor Ort weiter geleitet. Von hier verzweigen sich die Leitungen in biegsame Schläuche, in welchen die comprimirte Luft theils den verschiedenen Organen der Maschinen zugeführt wird, theils direct in den Tunnel ausströmt, um die erforderliche Ventilation zu bewirken. Diese biegsamen Schläuche sind von Kautschuk, haben verschiedene Durchmesser und Wandstärken und sind zur größeren Widerstandsfähigkeit gegen den innern Druck mit starker Leinwand bekleidet.

Die comprimirte Luft ist wegen der fast ununterbrochenen Berührung mit dem Wasser sehr rein, und natürlich auch sehr frisch, weil sie bei dem Verlieren der Spannung von 6 Atmosphären den umgebenden Körpern eine große Menge Wärme entzieht.

(Schluß folgt.)

Anderweitige Mittheilungen.

Schinkel als Architekt, Maler und Kunstphilosoph.

Ein Vortrag, gehalten im Verein für Geschichte der bildenden Künste zu Breslau von Alfred Freiherrn v. Wolzogen.

Vorwort.

Freundlicher Aufforderung von Seiten mehrerer Mitglieder des hiesigen Vereins für Geschichte der bildenden Künste folgend, erscheint mein am 29. Mai und 12. Juni d. J. im Schooße des Vereins gehaltener Vortrag über Schinkel hiermit gedruckt, und zwar in etwas erweiterter Gestalt, da mich die knapp zugemessene Zeit bei der mündlichen Mittheilung zu einigen Auslassungen nöthigte.

Ich glaube zwar keineswegs, mit dieser Arbeit die Akten über Schinkel geschlossen zu haben, halte vielmehr auch jetzt noch dafür, daß die ganze Bedeutung des Meisters nur durch einen eigentlichen Fachgenossen von zugleich universeller Bildung in erschöpfender Weise geschildert werden kann, daß es an einem solchen Werke aber jetzt überhaupt vielleicht noch zu früh ist, da sich namentlich, wie mir scheint, über den Einfluß Schinkels auf seine Nachfolger und über die Frage, ob er ein völlig einsam dastehender Kunstheros oder, wenigstens in gewissem Sinne, der Begründer einer besonderen Schule und Richtung gewesen, noch nicht endgültig urtheilen läßt. Dennoch möchte, was ich hier darbiete, insofern nicht ganz überflüssig sein, als die Literatur über Schinkel, namentlich auch in Folge der alljährlich am Schinkelfeste zu Berlin gehaltenen Vorträge, bereits zu einer solchen Masse angewachsen ist, daß es geboten erschien, endlich ein Resumé daraus zu machen und die in vielen Schriften zerstreuten, gewichtvollen Notizen und Gedanken zu einem übersichtlichen Ganzen zu vereinigen. Eine Zusammenstellung also alles dessen, was Kugler, Gruppe, Waagen, Boetticher, Knoblauch, Guhl, Springer, Lübke, E. Förster, P. D. Fischer u. a. über Schinkel Bedeutungsvolles geäußert, und was er selbst zur Aufklärung seines künstlerischen Glaubensbekenntnisses und seiner Intentionen uns schriftlich hinterlassen hat, sollte durch den nachfolgenden Vortrag hauptsächlich erstrebt werden. So weit möglich, habe ich eine kritische Erörterung und Ausgleichung widersprechender Urtheile damit zu verbinden gesucht und endlich auch bei diesem Anlaß einige neue Specialien über das Leben und Wirken des großen Mannes zur öffentlichen Kenntniß bringen wollen, deren Ermittelung ich theils meinen verwandtschaftlichen Beziehungen zu Schinkels Familie, theils den Arbeiten der letzten beiden

Digitized by Google

Jahre, d. h. der Herausgabe des Werkes „Aus Schinkels Nachlaß“ und der Ordnung und Katalogisirung des Schinkel-Museums in Berlin, verdanke.

Breslau, im Juni 1863. A. v. W.

1. Einleitung.

Es ist mir die Aufgabe zu Theil geworden, dem vor 14 Tagen gehörten Vortrage über hellenische Baukunst [1]) einen Vortrag über Schinkel folgen zu lassen. Das innere Motiv zur Feststellung einer solchen thematischen Reihenfolge springt leicht in die Augen. Wenn man Schinkels künstlerische Bedeutung recht kurz bezeichnen will, so nennt man ihn den hellenischen Baumeister der Neuzeit, den hervorragendsten Begründer altgriechischer Renaissance. Dergleichen Schlagworte können indessen zu argen Mißverständnissen führen, und auch Schinkel ist es nicht anders ergangen. Seit dem Jahre 1838, wo in den hallischen Jahrbüchern vom Monat August die erste, übrigens sehr wohlgemeinte und aufführliche Abhandlung über seine Wirksamkeit erschien [2]), bis auf unsere, an seltsamen Contrasten so überreiche Zeit, die bald mit schwächlicher Devotionsseligkeit vor den ausgeleerten Papierkörben großer Männer kniet, bald ihres dampfmaschinenartigen Schnelllebens eingedenk, sich auf Kosten der todten Celebritäten durch die übereilteste Proclamirung sogenannter „überwundener Standpunkte“ überlrechenden Weihrauch zu streuen liebt, — verfolgt den Meister, neben der höchsten Anerkennung seines Genies, das achselzuckende Bedauern, daß er eben doch nur in dem klassisch-antiken Styl zu bauen gewußt, daß er jedem andern, insbesondere dem gothischromantischen, feindselig gegenüber gestanden, daß er zu einer Zeit und für eine Cultur-Epoche, die nicht mehr heidnische Tempel, sondern christliche Kirchen, Theater, Schlösser, Kasernen und Bahnhöfe, die nicht mehr für einfache Zwecke einstöckig, sondern für das mannigfaltigste, complicirteste Bedürfniß vielstöckig baut, unserer total veränderten Sinnes- und Gefühlsrichtung, unserm ungriechischen Klima, unserm ganz verschiedenen Baumaterial und unserer anders entwickelten Technik Bauformen als alleingültige habe octroyiren wollen, die sichtbarlich überall nicht ausreichen, um die ganze Reihe derjenigen räumlichen Eindrücke zu schaffen, welche wir zur Befriedigung unserer heutigen Existenz erheischen. Allerdings wird zugegeben, daß Schinkel kein bloßer Copist der Antike gewesen, daß seine Bauten sich von den pariserisch-klassischen Architekturen eines Percier und Fontaine wesentlich unterscheiden, daß ihm der wunderliche Einfall des Engländers Inwood sicher nicht gekommen wäre, der 1819 auf Euston Square zu London die neue St. Pancratius-Kirche genau nach dem Erechtheion in Athen errichtete, zu beiden Seiten derselben zwei Seitenbaue, das Pandrosion nachahmend, anflickte, und zuletzt gar noch, um dem christlichen Bedürfniß eines Kirchthurms zu ensprechen, den Thurm der Winde, doppelt auf einander gesetzt, hinzumalte, weil der einfache Thurm die Kirche nicht überragt haben würde. Auch hätte Schinkel — man giebt es an — nicht, wie ein anderer Engländer, Repton, dies bei der St. Philipps-Kapelle in Regent-Street gethan, das choragische Monument des Lysikrates auf einen Uhrkasten gestellt und so einen schönen Glockenthurm ächt griechischen Styls zu bauen geglaubt, noch würde er auch dem Vorgang des sonst tüchtigen Architekten Robert Cockerell gehandelt haben, der bei der St. Georgs-Kapelle in London zu beiden Seiten eines ionischen Portikus, dem Tempel der Minerva Polias zu Priene entlehnt, zwei, römischen Grabmonumenten nachgebildete Würfel auf die Attika pfanzte, die nun als Glockenthurm dienen, noch endlich in den bizarren Fehler des berühmten John Nash verfallen sein, welcher, um die Allerseelen-Kirche am Ende der anspruchsvollen Regent-Street mit dem unvermeidlichen Thurm zu schmücken, zu dem Mittel griff, über einen runden Tempel ionischer Ordnung einen kleinen, gleichfalls runden, mit 14 korinthischen Säulen geschmückten Aufsatz zu stülpen und durch diesen hindurch noch eine deutschdorfkirchenartige Spitze zu einer beträchtlichen Höhe aufsteigen zu lassen, die sich ausnimmt wie ein Lichtausslöscher [3]). Nicht in der römischen Auffassung griechischer Formen, wie die Franzosen, nicht in sklavischer Nachahmung hellenischer Muster, wie die Engländer, versuchte Schinkel — darüber sind Alle einig — die Wiederbelebung antiker Architektur; nein, aus dem griechischen Geiste heraus Neues zu schaffen, mit dem Alphabete der klassischen Architektur auch neue Worte zusammenzusetzen — wie Anton Springer [4]) sich treffend ausgedrückt hat, im Kreise hellenischer Bauformen die Lösung neuer Banbedürfnisse zu suchen, neue Combinationen zu schaffen, neue Ausdrucksmittel dem perikleischen Style mit Beibehaltung seines organischen Wesens abzugewinnen, jede kalte und matte Reproduction zu vermeiden, und bei aller Reinheit der Formengebung seinen baukünstlerischen Bildungen doch ein selbstständiges Lebeu einzuhauchen — das hat er erstrebt und, wie kein Anderer neben ihm, auch erreicht.

Allein, wird dies Alles zu Ehren des Meisters auch bereitwilligst eingeräumt, deunoch geschieht ihm Unrecht, wenn man ihn blos von dem Vorwurfe freispricht, kein geistloser Copist der Antike gewesen zu sein, ihm nur den Ruhm gönnt, daß seine Bauwerke zuerst wieder, und mehr als alle andern Denkmäler der Gegenwart, das reine Bewußtsein klassischer Formen erkennen lassen. Man muß, m. E., auch noch einen Schritt weiter gehen, und ihm, will man ihn und seine Zeit richtig auffassen, zugestehen, was nicht immer geschieht, daß er nämlich durchaus kein einseitiger Anhänger der Antike gewesen, daß er durchaus nicht jeden andern Baustyl verkannt und verworfen, das Grundprincip seiner künstlerischen Ueberzeugung vielmehr ein ganz freies, von jeder sonstigen Vorliebe für einen bestimmten Styl weit entferntes war. Er selbst hat sein Glaubensbekenntniß an verschiedenen Stellen seines zetat erschienenen schriftlichen Nachlasses klar und deutlich dargelegt. Wir finden hier folgende ganz unzweideutige Bürgschaft für seine universelle, nicht einseitig hellenische Richtung [5]): „Das Wesen der Baukunst ist einer höheren Freiheit fähig, als die neue Zeit demselben gewöhnlich zugestehen will. Der Grund aber, weshalb man die Baukunst beschränkt, liegt in einer Eigenthümlichkeit unserer Zeit und wird sich dem, der tiefer blicken will, sehr leicht entdecken. Der Gegenstand, durch welchen sich die Idee in der Baukunst aussprechen soll, wird nicht unmittelbar vorgefunden in der empirischen Natur, wie bei der Malerei oder Plastik der Fall ist, wo unter An-

[1]) Gehalten von Herrn Kreis-Baumeister Lüdecke.

[2]) Franz Kugler war der Verfasser dieses Aufsatzes, aus dem 1842, jedoch in wesentlich verkürzter Fassung und mit mannigfachen Zusätzen, das bei Georg Reimer in Berlin erschienene Buch „Karl Friedrich Schinkel. Eine Charakteristik seiner künstlerischen Wirksamkeit“ hervorgegangen ist.

[3]) Vergl. Passavant, Kunstreise durch England und Belgien. Frankfurt a. M., S. Schmerber, 1833. S. 338—339.

[4]) Geschichte der bildenden Künste im 19. Jahrhundert, Leipzig, Brockhaus 1858. S. 38.

[5]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Reisetagebücher, Briefe und Aphorismen. Mitgetheilt von A. Frhrn. v. Wolzogen. Berlin, R. Decker, 1862—1863. Bd. III. S. 154—155.

Digitized by Google

derem die Ideen einer bestimmten Erhabenheit, Größe, Anmuth, Ruhe, bestimmter Kräfte, Gefühle etc., z. B. an menschlichen Formen dargestellt werden, deren Grundbegriffe sich in der Natur vorfinden. Aber die Gesetze, nach welchen dieser Gegenstand hinzustellen ist, sind die allgemeinen Grundgesetze auch aller Gegenstände der Natur. Um also den Träger der höheren Kunst zu erhalten, mit welchem diese dann völlig verschmilzt und eine organische Einheit im Kunstwerke ausmacht, bedarf es einer Wissenschaft jener Gesetze, welche, da die Natur in ihren Gesetzen unendlich, einer beständigen Erweiterung fähig ist. Dies schon, und dann die ewige Veränderung unserer menschlichen Lebensverhältnisse selbst durch Annäherung an ein höchstes Bild derselben beweisen, daß selbst für den nur mechanischen Theil dieser Kunst, und für das, was daraus fließt, keine vollendete Abgeschlossenheit in einer Reihe von nie zu erweiternden Regeln hingestellt werden könne, wie mehr oder weniger die antiquarische Sucht es will, sondern daß dieselbe in's Unendliche fort sich immer zu erweitern hat, und daß die Wissenschaft durch das Neuentstandene die Kunst ewig neuer Gestaltung fähig machen soll. Um so viel weniger wird es eine solche Abgeschlossenheit durch Regeln geben für die Verwirklichung der freien Idee in alle Zeit hinaus. Für das unendliche Reich dieser Idee können nur die allgemeinen Gesetze der Vernunft aufgestellt werden, und das Walten darin bleibt der Genialität überlassen; aber jedem Menschen wird es Pflicht, die neue Gestaltung zu finden, welche in jedem neuen Fall durch die Idee nach dem Vernunftgesetze erscheinen soll, und in diesem Soll liegt das Grundgesetz der Vernunft für den handelnden Menschen.“

Hieraus dürfte so viel ersichtlich sein, daß Schinkels Neigung zur Antike auf keine Weise etwa mit der seines Zeitgenossen Hirt, des preußischen Hof-Archäologen unter Friedrich Wilhelm III, verwechselt werden kann, welcher, da es sich am Erziehung eines Luther-Denkmals, als eines christlichen Glaubenshelden, handelte, die Meinung aussprach, es könne dies nur im griechischen Style geschehen, weil das Gothische durchaus der Barbarei angehöre. Diesem wirklich einseitigen Urtheile will ich als vielleicht schlagendsten Gegenbeweis gegen Schinkels angebliche Einseitigkeit dasjenige gegenübersetzen, was er mit Bezug auf das von ihm verlangte Project zu einem Mausoleum für die Königin Louise und Behufs Rechtfertigung des von ihm hierfür proponirten gothischen Styles niederschrieb[1]: „Die Hauptidee,“ — sagt er — „welche ich für die Entwerfung des vorliegenden Projects hatte, war die, die freundliche und heitere Ansicht des Todes zu geben, welche das Christenthum oder die wahre Religion den ihr Ergebenen gewährt, welche den Tod als das Ende irdischer Verhältnisse und den Uebergang zu einem schöneren Leben zeigt; eine Ansicht, die ganz im Gegensatze steht mit der harten Schicksalsreligion des Heidenthums, bei der das Verhängniß der griechischen und römischen Manen in der Unterwelt nicht beneidenswerth ist. Die Architektur des Heidenthums ist daher in dieser Hinsicht ganz bedeutungslos für uns; wir können Griechisches und Römisches nicht unmittelbar anwenden, sondern müssen uns das für diesen Zweck Bedeutsame selbst erschaffen. Zu dieser neuzuschaffenden Richtung der Architektur dieser Art giebt uns das Mittelalter einen Fingerzeig. Damals, als die christliche Religion in der Allgemeinheit noch kräftiger lebte, sprach sich dies auch in der Kunst aus, und dies müssen wir aus jener Zeit aufnehmen und unter den Einflüssen der Schönheitsprincipien, welche das heidnische Alterthum liefert, weiter fortbilden und zu vollenden streben.“

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III, S. 160. 161.

Schinkels Hellenismus war also nicht eine Folge seiner Abneigung gegen die Gothik, sondern nur die nothwendige Consequenz seines künstlerischen Hauptprincips, daß man die Kunst bei ihrer Wurzel anpacken, daß man in ihr vor Allem das Natürliche, Gesetzmäßige, Lautere, Ursprüngliche suchen müsse, um nicht auf Abwege zu gerathen, daß in den Werken der Alten die zarteste Blüthe und die reifste Frucht dieses stets anzustrebenden Ideals gepaart zu finden sei, und daß namentlich auch, worauf er das höchste Gewicht legte, die sittliche Wirkung der Kunst, welche (ich citire Schinkels eigene Worte) „vor Ueberspannungen aller Art, vor falschem Raffinement und Klügeleien bewahrt, Naivetät und Unschuld des Lebens hervorruft und diese auf die höchsten und großartigsten, wie auf liebliche und angenehme Gegenstände verbreitet“[2]), zumeist da sich offenbart habe, „wo auch nicht des geringsten Mangel Haus ohne schöne Kunst war, auf allen Landstraßen, in den kleinsten Orten selbst Heiligthümer und Monumente standen“[3]).

Weil Schinkel das goldene Zeitalter griechischer Kunst für eine sittlich freier ausgebildete Cultur-Epoche hielt, als die mittelalterliche oder andere Kunst-Epochen, darum — sagt er — „ist das klassische Studium eigentlich für die höhere sittliche Ausbildung des Menschen unerläßlich, deshalb ein Sichbeschränken auf Mittelalter-Kunst, oder orientalische Kunst, oder Modernität in der Kunst so höchst verderblich; darum sieht man den daraus hervorgegangenen Productionen überall das Rohe, Barbarische, dem Feinsittlichen Widerstrebende an. Ein ächtes Studium, besonders aber eine fleißige Uebung der Phantasie auf dem Grunde klassischer Kunst bringt allein Harmonie in die gesammte Bildung eines Menschen, der einer späteren Zeit angehört[4])“. —

Bedarf es nach diesen so klaren Auseinandersetzungen des Meisters noch einer besondern Erklärung und Rechtfertigung seines Klassicismus, als eines daraus nicht polemischen, sondern vielmehr reformatorischen Kunstprincips? So wie, nach Gruppe's treffender Bemerkung[5]), gegenüber der materiellen Richtung einer entarteten Kunst, die sich mit den oberflächlichsten Effecten begnügte, an der Grenzscheide der beiden letzten Jahrhunderte die Verbrüderung deutscher Maler in Rom, von Carstens ausgehend und bis zu Overbeck, Veit, Schnorr und Anderen fortschreitend, sich theils mehr dem Antiken, theils mehr dem Christlichen zuwandte, ohne daß darum eine Trennung unter den Genossen stattgefunden hätte, und an wie vielmehr das eigenthümliche Wesen jener römisch-deutschen Schule darin bestand, daß sie unter einem höhern künstlerischen Gesichtspunkte eine Vereinigung altheidnischer und mittelalterlich-christlicher Kunst erreichte, zu der namentlich das Genie eines Cornelius den Weg bahnte, so fällt auch in Schinkel dieser Gegensatz vollständig weg. Wie jene Künstler, so empfand auch er es, daß wer die eine Weise als die allein wahre hinstellt, die andere aber schlechthin negirt, von beiden Seiten her je eine Hälfte der Kunstgeschichte anfasse und beweist, daß er weder zur Erkenntniß derjenigen, die er annehmen, noch zur Erkenntniß der andern, die er ausschließen will, gekommen, daß beide, wenn sie sich nun scheinbar als Gegensätze darstellen, doch nur Gegensätze sein können, die nicht gedacht und geschaffen werden, um sich wechselseitig anfzuheben oder zu vernichten, sondern Gegensätze, die sich einander ergänzen sollen und deshalb in der

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III, S. 357.
[3]) Ebendaselbst. Bd. III, S. 356.
[4]) Ebendaselbst. Bd. III, S. 356.
[5]) O. F. Gruppe, Carl Friedrich Schinkel und der neue Berliner Dom. Berlin, Enderis, 1848. S. 16.

Digitized by Google

grofsen Geschichte der Kunst nur mit einander gedacht sind, — dafs beide endlich in ihrer äufserlichen Antithese von Hellenismus und Gothik nur zwei Entwickelungsstufen bezeichnen, die erst vorangehen und ihren vorgezeichneten Kreis erfüllen müssen, bevor eine dritte Weise hervortreten kann, die sich auf die Resultate beider gründet, um eine höhere Stufe der Entwickelung einzunehmen, als die früheren erstiegen hatten, — eine dritte Weise, zu deren allmäliger Herausbildung die Folgezeit, der geschichtlichen Nothwendigkeit nach, berufen ist [1]).

Das Streben, der Kunst einen tieferen Ernst, eine reinere Innerlichkeit und einen höheren Styl zu geben, die falsche Grazie und flache conventionelle Schönheit zu verbannen und dagegen die naive Grazie der Natur und ihre charaktervolle, frische Schönheit aufzusuchen, liefs einen Thorwaldsen an der Quelle der griechischen Plastik, einen Overbeck an der Quelle Fiesole's und Perugino's warme Begeisterung trinken; ihnen sich anschliefsend, blickte auch Schinkel nach rückwärts und ging zunächst bei der durch Winckelmann's und Lessing's kritische Thaten geläuterten Erkenntnifs der Antike, sowie bei der durch Stuart's und Revett's Herausgabe der attischen Bau-Alterthümer zugänglich gemachten Anschauung ächter hellenischer Kunst in die Lehre. Es waren dies die ersten Wegweiser, die ihn, wie so manchen Anderen, auf die Bahn des Studiums altgriechischer Originalität und Feinheit, im Gegensatz zu späterer Verflachung und Vergröberung [2]), leiteten, und Keiner hat, so wie er, es verstanden, sich rasch von den bisher gültigen, sehr allgemeinen und unbestimmten Traditionen griechischer Architektur loszulösen und in den wahren Geist der letztern einzudringen. Wohl hatte schon lange vor ihm Diderot die Kunstregel aufgestellt: „*Il faut apprendre de l'antique à discerner la belle nature*," wie die edelsten Bildhauer und Maler diesem Ausspruche gefolgt waren, so wandte Schinkel ihn auch auf das Gebiet der Architektur an; so kehrte er von den Kröpfungen der Gesimse, den geschwungenen Linien der Giebel und Krönungen, von den Säulen, die nichts tragen und nur als unorganisches Ornament dienten, wie sie die späteren italienischen und vollends die französischen Baumeister des 17. und 18. Jahrhunderts mit ihrer immer ausschweifenderen und stylloseren Behandlung alles architektonischen Details so tausendfach angewendet hatten, zu dem einfachen Adel, der zarten Eleganz und der wahren Solidität hellenischer Formen, vom Willkürlichen zum Gesetzmäfsigen zurück, schärfte aber daneben auch alle anderen, consequent durchgebildeten Baustyle, den altitalienischen z. B. wegen seiner edlen Massenverhältnisse, den gothischen wegen der prägnanten Anschaulichkeit seiner kühnen Constructionen, nicht minder hoch, nur dafs er zum Maafsstabe ihres Werthes den Grad nahm, in dem dieselben den geschilderten Vorzügen der Antike gleichfalls nahe kamen, nur dafs er, selbst zu immer freierer Bewegung in den angeeigneten griechischen Schönheitsformen fortschreitend, auch die neuen künstlerischen Elemente, deren Anwendung wir für unsere modernen Bedürfnisse nicht entbehren können, in dem Geiste jener geläuterten Harmonie, jenes feinen Gefühles, jenes klassischen Maafshaltens durchzubilden nie vergafs, worin eben die hauptsächlichsten Vorzüge griechischer Kunst bestehen. Was kann sich vom streng hellenischen Style weiter entfernen, als Schlüter's Berliner Schloss und Zeughaus, aber dennoch welch' unbedingtes Lob zollte Schinkel diesen Werken seines grofsen Vorgängers!? „Von eigentlich klassischen Gebäuden, die in ihrer ganzen Idee etwas wirklich eigenthümliches und vorzüglich grofsartiges haben," — also schrieb er 1817 in einem Gutachten über die Erhaltung der Statuen auf dem königlichen Schlosse [3]), „besitzt Berlin nur zwei; das königliche Schloss und das Zeughaus. Den Kunstwerth beider verdanken wir Schlüter; sie stehen zugleich als Monumente der Kunst da und werden immer wichtiger, je weniger die Zeit im Stande sein wird, sich auf so grofse und vollkommene neue Werke einzulassen, und zugleich wird von dieser Seite die Pflicht um so dringender, die geerbten Schätze in ihrer ganzen Herrlichkeit zu erhalten; selbst in den ungünstigsten Zeiten sind die hierauf verwendeten Mittel nie als eine überflüssige Verschwendung anzusehen, weil der zwar nur indirecte Nutzen, welcher daraus erwächst, zu allgemein und grofs ist." — In welcher Weise Schinkel bestrebt war, aus jeder Stylgattung für das Bedürfnifs der Gegenwart, für den in unserer Zeit bauenden Architekten das ewig Gültige und künstlerisch Brauchbare zu entnehmen, hat er in den einleitenden Gedanken zu dem grofsen architektonischen Lehrbuche, dessen Vollendung sein Tod verhinderte, wie folgt, ausgesprochen [4]): „Es scheint mir nothwendig, die verschiedenen Sphären, worin das Gefühl des Architekten sich nothwendig ausbilden mufs, genau neben einander zu stellen, um zugleich den Umfang der Kunst für ihn zu überschauen. Zuvörderst ist zu erwägen, was unsere Zeit in ihren Unternehmungen der Architektur nothwendig verlangt. Hierbei tritt zugleich eine Kritik ein über das, was dem Geiste der Zeit selbst in diesen Unternehmungen ganz klar oder nicht klar ist, was durch falsche Ansichten, Vorurtheile, durch Unwissenheit, Mangel an Phantasie, Mifstrauen in mögliche neue Erfindungen zur Beseitigung von Hindernissen die Unternehmungen dieser Art beschränkt, die Freiheit bei den Anfführungen benimt und in conventionellen Anordnungen wiederholend immer weiter fortführt, bis dun Schöpferische ganz erloschen ist. — Zweitens ist ein Rückblick auf die Vorzeit nothwendig, um zu sehen, was schon zu ähnlichen Zwecken vormals ermittelt ward, und was als ein Vollendetgestaltetes davon für uns brauchbar und willkommen sein könne. — Drittens, welche Modificationen bei dem günstig Aufgefundenen für uns nothwendig werden müssen. — Viertens, wie und in welcher Art die Phantasie sich thätig beweisen müsse, für diese Modificationen ganz Neues zu erzeugen, und wie dies ganz neu Erdachte in seiner Form zu behandeln sei, damit es mit dem geschichtlich Alten in einen harmonischen Zusammenklang komme und den Eindruck des Styls in dem Werke nicht nur nicht aufhebe, vielmehr auf eine schöne Weise das Gefühl eines ganz Neuen neben dem Stylgefühl auf den Beschauer einfliefsen lasse, wodurch eine glückliche Schöpfung unserer Tage entstehe, in welcher gleichzeitig die Anerkennung des Stylgemäfsen und die Wirkung eines Primitiven, in einigen Fällen sogar des Naiven miterzeugt wird und dem Werke doppelten Reiz verleiht."

In dieser Anslassung wird man gewifs eine sehr delikate Behandlung einer der heikeligsten Kunstfragen der Gegenwart anerkennen und zugeben müssen, dafs dieselbe der dreisten Manier bei weitem vorzuziehen sei, mit welcher von der einen Seite öfters versucht worden ist, einen beliebig neuen Baustyl zu erfinden und dem Zeitalter aufzudrängen, während man von der andern Seite in dem einseitigen Streben verharrt, irgend einen der älteren Style zur Alleinherrschaft zu bringen. Noch lange werden wir vom Reichthum der Vorzeit zehren, nachahmen, combiniren, modificiren, bis ein neuer Zeitgeist nach

[1]) Vergl. Carl Boetticher, C. F. Schinkel und sein baukünstlerisches Verhältnifs. Berlin, Ernst u. Korn. 1857. S. 8.

[2]) Vergl. O. Gruppe, a. a. O. S. 15.

[3]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs, Bd. III, S. 164. N° 2.

[4]) Ebendaselbst, Bd. III, S. 375.

Digitized by Google

die Künste neu belebt; denn die Erfindung eines neuen Styls ist immer die Sache von Jahrhunderten und kann überhaupt nur das Ergebnifs neuer grofser Umbildungen im Völkerleben sein [1]). Schinkel selbst hat in den verschiedensten Stylen gebaut und Pläne entworfen, und nur gegen den römischen und barocken, gegen den plumpen Pracht- und sinnlosen Perrückenstyl hatte er eine um so gröfsere Abneigung, je mehr sein Sinn auf das Einfache, Reine und Feine, welches allein regeneratorische Kraft in sich trägt, gerichtet, und je mehr er bei tieferem Eindringen in die Geschichte der Baukunst dahin gelangt war, alle auf dem römischen Architekturstyl fufsende Stylgattungen als mifsverstandene und verunstaltete Nachahmungen griechischer Muster aus den trüben Zeiten künstlerischen Verfalls zu betrachten.

Habe ich nun aber auf der anderen Seite nach dem Gesagten Schinkel etwa noch vom Vorwurfe des Eklekticismus zu reinigen? Ist er ein Eklektiker zu nennen, weil er nicht blos ein ausschliefslicher griechischer Purist war? Dafs er es nicht gewesen, obwohl die Zeit, in der er wirkte, ihres Vielwissens stolz bewufst, bald griechisch, bald gothisch, bald byzantinisch, bald normännisch, bald italienisch, ja selbst maurisch, indisch, ägyptisch und chinesisch baute, also recht eigentlich eine eklektische war, — dafs er zwar überall, wo etwas Gesundes und Schönes sich zeigte, gern in die Lehre ging, aber dennoch dabei nie seine Selbstständigkeit verlor und durch alle noch so verschiedenartigen Versuche und Anfgaben hindurch die einmal aus dem hellenischen Urquell geschöpften Schönheitsregeln immer wieder durchklingen liefs, überall auf der Basis der edelsten Simplicität, der Sparsamkeit der Kunstmittel, bei feinster Durchbildung aller architektonischen Glieder, die er bei den Griechen gelernt, verharrte: das ist es ja gerade, was ihm seine hohe Bedeutung in der Kunstgeschichte für alle Zeiten sichert, das ist es, was ihn so recht eigentlich zum Reformator der modernen Architektur stempelte, ja was ihn, wie Springer von ihm gesagt hat [1]), zu einem der hervorragendsten Träger der gegenwärtigen deutschen Kunstbildung überhaupt machte. Wer die Kunst von ihren Auswüchsen reinigen, also wahrhaft regeneratorisch wirken will, der darf nicht aus den Erzeugnissen üppiger Zeitalter schöpfen, die unbekümmert um die Bedeutung der Formen sie verschwenderisch ausschütten und stets neu zu überbieten suchen; er mufs zu den knochen, organischen Formen ursprünglicher Kunstepochen zurückflüchten, statt der Ausschweifungen einer ungemäfsigten Phantasie die äufserste Besonnenheit walten lassen; denn nur so wird der Geschmack geläutert und ein neuer fester Grund gelegt, auf dem eine neue gesunde Saat reifen kann. Dafs es Schinkel gelungen ist, in der Periode der Reformation das innere Verständnifs für alle bisher dagewesenen Baustyle zu erschliefsen und so die Bahn zur Erreichung des richtigen Zieles frei zu machen, die geistige Atmosphäre von den trüben Dünsten zu reinigen, welche den Weg zum Ziele unsichleirt hielten, — das sichert ihm die Anerkennung aller kommenden Geschlechter und Jahrhunderte. Ob er eine wirkliche Schule begründet hat, und ob die Bestrebungen, die den seinigen gefolgt sind, wirkliche Fortschritte auf dem von ihm betretenen Pfade zeigen, oder ob der Meister, wie Springer will, als ein einsamer Idealist dasteht, der der unmittelbaren Nachahmung durch seine Natur gänzlich entzogen ist, weil sich das, was er durch die eigenthümliche Gröfse und Feinheit seines Genies persönlich erreichte, auf Andere eben nicht übertragen läfst, — auf diese wichtigen Fragen hier näher einzugehen, ist nicht meine Absicht; mein Zweck ist nur, Schinkels anhängbare reformatorische Mission kurz zu bezeichnen und dabei die Principien, von denen er bei Lösung seiner grofsen Aufgabe ausging, durch Mittheilungen aus seinen eigenen schriftlichen Aufzeichnungen so viel als möglich klar zu legen.

Wer zum Kunst-Reformator bestimmt ist, der mufs vor Allem selbst ein ganzer Künstler sein; er mufs, wie uns dies in einem früheren Vortrage [1]) an dem Beispiele Albrecht Dürer's treffend auseinander gesetzt worden, mit der gröfsten Lauterkeit, Reinheit und Einheit des Charakters alle Kunstgebiete in gleicher Einsicht und Liebe umfassen und, weit entfernt von roher, eigensüchtiger Herrschsucht, über Geister und Herzen gleichsam unbewufst gebieten, indem er durch den Universalismus seiner geistigen Begabung überall selbst mit Rath und That am Besten auszuhelfen versteht. Wollen wir uns Schinkels ganze einflufsreiche Persönlichkeit vergegenwärtigen, so dürfen wir also auch nicht vergessen, es besonders hervorzuheben, dafs er nicht blos Architekt, sondern auch ein hervorragender Maler, ja sogar Kunstphilosoph war, dafs er auf die Bildhauerkunst, Gewerbthätigkeit und Kunstkritik den tiefeingreifendsten Einflufs übte, dafs er vermöge seiner genialen Persönlichkeit, seiner hohen sittlichen Würde, seiner seltenen moralischen Kraft, seiner eisernen Ausdauer, wie in Folge seiner bewundernswerthen Selbstverläugnung, anspruchslosesten Bescheidenheit und anmehmenden Herzensgüte unwillkürlich als der eigentliche Mittelpunkt aller Kunstbildung und alles künstlerischen Schaffens seiner Zeit und seines Landes anerkannt wurde.

2. Biographie des Künstlers.

Werfen wir zunächst, um ihn in dieser seiner vollen Bedeutung als Mensch und Künstler zu erfassen, einen Blick auf sein äufseres Leben. Carl Friedrich Schinkel wurde am 13. Mai 1781 zu Neu-Ruppin, im Schoofse seiner alten märkischen Prediger-Familie geboren; — sein Vater, Johann Cuno Christoph Schinkel, war in der genannten Stadt Archidiaconus und Schulinspector (Superintendent), seine Mutter, Dorothea Rose, aus demselben Geschlechte, das den berühmten Berliner Chemiker, Professor Heinrich Rose, und den nicht minder bedeutenden Mineralogen, Professor Gustav Rose, erzeugt hat. Nach dem frühen Tode des Vaters sog die Mutter 1794 nach Berlin, und Schinkel wurde bis 1798 Schüler des Gymnasiums zum grauen Kloster. Das Lernen fiel ihm schwer, und obwohl er es an Eifer in den klassischen Studien nicht fehlen liefs, so trieb ihn doch damals schon sein früh entwickeltes Zeichnen-Talent unwiderstehlich zu den bildenden Künsten hin. Der würdige Geheime Ober-Baurath David Gilly nahm sich seiner an und ertheilte ihm Unterricht im Architekten-Zeichnen, bis gegen das Ende des Jahres 1798 dessen Sohn, der Ober-Hofbauinspector und Professor Friedrich Gilly, von einer grofsen Kunstreise durch Deutschland, Frankreich und England zurückkehrte. Die auf Konstausstellungen öffentlich gezeigten Entwürfe dieses jungen talentvollen Mannes hatten den ersten Funken der Begeisterung für die Kunst in der Seele des jungen Schinkel entzündet; in der That ragte der jüngere Gilly aus der damals allgemeinen Dürre der Berliner Kunstthätigkeit durch sein Streben nach klassischer Einfachheit und nach stylgemäfsen Bauformen, sowie auch durch seinen feinen Sinn für plastische und malerische Darstellung über alle seine Zeitgenossen bedeutsam hervor. Mit wahrhaft leidenschaftlicher Verehrung

[1]) Vergl. Wolfgang Menzel's Literaturblatt, 1862, N° 34, S. 133 und 134.

[1]) Vergl. Geschichte der bildenden Kunst im 19. Jahrh. S. 37.

[1]) Gehalten vom Herrn Geheimen Justizrath Baron v. Amstetter in Breslau.

Digitized by Google

schloſs sich Schinkel an ihn an, verliefs trotz aller Abmahnungen seiner Vormünder das Gymnasium als Primaner und widmete sich unter Gilly's Führung ganz der Kunst. Mit Recht hebt es Waagen [1]) hervor, wie der Umstand, daſs der einzige damals in Berlin Schinkel geistig verwandte Künstler gerade ein Architekt gewesen, für die Hauptrichtung, welche er in der Kunst verfolgen sollte, entscheidend wurde, und daſs Schinkel bei seinen Naturanlagen ebensogut Bildhauer oder Maler geworden wäre, wenn jene ihn zuerst sympathisch berührende Persönlichkeit eine dieser Künste zu ihrem Berufe erwählt gehabt hätte. Nicht ganz zwei Jahre dauerte diese Lehrzeit, denn schon am 3. August 1800 starb der erst 29jährige Gilly; allein sie hatte genügt, um den ganzen Geist des Lehrers auf den Schüler zu übertragen, der nun auch bereits, noch nicht zwanzig Jahre zählend, der Erbe der Gilly'schen Baupraxis wurde. Wie tief Schinkel sich dem heimgegangenen Meister verpflichtet fühlte, das hat er selbst in einem Briefe aus Paris vom Jahre 1805 an den Vater Gilly mit gröſser Wärme ausgesprochen. Als dieser ihm den leisen Vorwurf gemacht, in einem früheren Schreiben des seligen Freundes nicht gedacht zu haben, da erwiederte Schinkel [2]): „ich hätte in meinem Briefe nicht von Ihrem unvergeſslichen Sohne geredet? Diese Aeuſserung ist mir wirklich nahe gegangen, weil ich dabei die beste Absicht von der Welt hatte, indem ich dieses wirklich absichtlich vermied. Eine Erinnerung an den Verlust eines so theuren Gegenstandes kann nicht ohne Schmerz in uns erregt werden; so habe ich denn nach dem, was meine Empfindung mir darüber sagte, nur für jeden Fall zum Gesetz gemacht, wo es bei mir steht, es zu vermeiden, diese Erinnerungen zu wecken. Ich wünsche nicht und zweifle so gern an der Möglichkeit, daſs ich durch dieses Benehmen bei Ihnen die Meinung erregt habe, als hätte ich vergessen, was mir der Selige war; vergessen, daſs, wenn das Geringste in mir aufkeimt und einigen Fortgang findet, ich diese Vortheile allein dem lehrreichen Umgang mit ihm zuzuschreiben habe; daſs für jeden Glück, das mir bis jetzt in meiner Laufbahn begegnete, und das in Zukunft meiner vielleicht noch wartet, nur von ihm her der erste Samen fiel; daſs unauslöschliches Dankgefühl immer in meinem Herzen leben, mich an den Schöpfer dessen, was ich bin, erinnern wird. Ja selbst das Verhältniſs, in welchem ich zu ihm stand, da ich nicht allein in jenem theuern Umgang täglich die nützlichste Belehrung empfing, sondern mir auch schmeicheln kann, sogar als Freund behandelt worden zu sein, — dies Verhältniſs kann nicht anders, als dem, der es kannte, wie Sie, wenn nur auch nur der geringste Grad von Gefühl zugetraut wird, die ganze Gröſse meines Schmerzes um einen so unersetzlichen Verlust aufser Zweifel setzen, wie viel mehr, wenn ich mir schmeicheln darf, etwas mehr Gefühl zu besitzen. Ich würde, wenn nicht gewissermaſsen die Aufforderung dazu jetzt vorhanden gewesen wäre, selbst diese Worte vermieden haben, um Empfindungen zu versichern, für deren Ausdruck Worte nicht hinreichen, und die ich gern im Innersten verschlieſse, wo sie tiefer und rührender das Herz ergreifen." —

Unter den ersten selbstständigen Bauten Schinkels zeichnet sich namentlich der Umbau des Schlosses eines Grafen Flemming im Flecken Buckow bei Müncheberg, ein phantastischer Gartensaal, in den man durch einen gröſsen Bogen eintritt, und die Façade des Hauses No. 103 in der gröſsen Friedrichsstraſse zu Berlin aus; auch machte er mehrere nicht ausgeführte Entwürfe für den künstlichbauenden Grafen (späteren Fürsten) Heinrich XLIII von Reuſs-Schleiz-Köstritz, in dessen Hause zu Köstritz er gastliche Aufnahme gefunden [3]). In allen diesen Werken tritt der Schüler Gilly's noch unverkennbar hervor; die Begeisterung für die Kunst des Alterthums war schon wach in ihm, ebenso auch das Verständniſs für den Zusammenhang der Architektur mit der landschaftlichen Umgebung, der Sinn für die malerische Wirkung von Gebäuden; allein ein wirklich reiner Styl, losgelöst von den schönen Lehrer noch beherrschenden Einflüssen französischer und englischer Architektur, findet sich in diesen ersten Versuchen nicht durchgebildet.

Neben seinen praktischen Arbeiten hatte Schinkel inzwischen auch das theoretische Studium der Bauwissenschaften emsig fortgesetzt, sein Examen als Conducteur bestanden und seinen reichen frühentwickelten Formensinn durch eine Anstellung in der Berliner Steingutfabrik des Barons von Eckardstein, für die er die Malereien auf Tellern und sonstigen Gefäſsen nach eigener Erfindung ausführte, fleiſsig geübt. Nun aber drängte es ihn — trotz der spärlichen Mittel — unwiderstehlich fort von dem kargen Sandboden der märkischen Heimath nach Italien, dessen zahllose Kunstschätze gleich vollkommen zu verstehen, ihm zwar bisher die nöthige Vorbereitung gefehlt hatte, das aber nichtsdestoweniger doch bei der frischen Empfänglichkeit seines Naturells sofort die mächtigste Wirkung auf ihn ausübte. Und zwar war es vorzugsweise sein malerisches Talent, das hier zuerst die reichste Nahrung empfing und sich während seines mehr als anderthalbjährigen Aufenthaltes in dem gelobten Lande der Kunst nach einer Richtung hin gleich bis zur vollkommensten Meisterschaft entwickelte, — ich meine das Gebiet der Landschaftszeichnung. Wenn man im Schinkel-Museum die Zeichnungen mit der Feder, welche die Jahreszahlen 1800 bis 1803 tragen, mit denen von 1804 und den späteren vergleicht, so offenbaren sich die riesenhaften Fortschritte, welche Schinkel in dieser ihm so eigenthümlichen Kunst machte, auf das Frappanteste. In den früheren Sachen zeigt, wie Waagen mit Recht bemerkt [4]), die Behandlung der Feder bald etwas Steifes, bald etwas Wolliges, welches auf Kupferstiche als Vorbilder schliefsen läſst und beweist, daſs es dem Jüngling hier an einer lebendigen Ueberlieferung fehlte, daſs er sich ganz aus sich selbst herausbilden mufste. Wie unübertrefflich aber erscheinen dagegen schon seine gröſsen Ansichten von Messina, Palermo, der Ebene von Partenico, der Bagaria etc. aus dem Jahre 1804?! Goethe, dem diese Zeichnungen anerst 1817 zu Gesicht kamen, nennt sie in seinen Annalen [5]) „groſs und be-

[1]) Vergl. Carl Friedrich Schinkel als Mensch und als Künstler. Berliner Kalender auf das Schaltjahr 1844, S. 317.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs, Bd. I, S. 173—174.

[3]) Beiläufig sei hier bemerkt, daſs Schinkel bereits sehr frühzeitig obwohl durchaus kein schöner Mann und eher zurückhaltend, als mittheilsam, in vornehmen Häusern, wo feinste Lebenssitte mit Künstlerhand in Hand ging, sehr beliebt war; aufser dem Grafen Reuſs und dessen Sohn, dem 1836 als österreichischen General der Cavallerie verstorbenen Fürsten Heinrich XLIV, verkehrte der Künstler als Jüngling schon mit dem Herzog Ernst I von Coburg, für den er auch mannigfaltige Bauplane lieferte, mit dem Fürsten Anton Radziwill, dem gemalten Componisten der Musik zu Goethe's Faust, und mit dessen Gemahlin, ferner mit dem Minister Grafen Hoegwitz, dem Gebrüdern Humboldt, von Prittwitz auf Quitzin im Lübuser Kreise des Regierungsbezirks Frankfurt a. d. O. (vergl. Aus Schinkels Nachlafs, I. 158. Anm. t.), sowie etwas später mit dem Fürsten und der Fürstin Pückler-Muskau, mit Hardenberg, Minister v. Humboldt, Baron v. Eckardstein, dessen schöne Gemahlin er hoch verehrte, und mit andern hervorragenden Persönlichkeiten in wahrhaft freundschaftlicher Weise. Seine äufsere Erscheinung entsprach durchaus den Eigenschaften seines Innern. Sein feuriges, dunkles Auge, das sich bei jedem interessanten Gespräche sofort gesteigert belebte, der ernste, milde und stete harmonisch-edle Ausdruck seines charakteristischen, aber unregelmäſsig gebornten Gesichts, sowie sein schöner, elastischer Gang verriethen ebenso den begabten, als schlichten und hochedelmen, edelreinen Menschen. Er war von mittlerer Gröſse und schlankem Körperbau; zu seiner gesunden Gesichtsfarbe paſste das früh schon silbergrau angehauchte, lockige Haupthaar vortrefflich. Meist trug er einen blauen Ueberrock und stets sehr saubere Wäsche.

[4]) A. a. O. S. 324.

[5]) Goethe's Werke im Schillerformat. 1840. B. XXVII. S. 332.

Digitized by Google

wunderswürdig" und gesteht, „daß sie seine Betrachtung festgehalten". Der Künstler pflegte die Hauptlinien solcher landschaftlichen Aufnahmen am Tage sehr flüchtig, aber in der Perspective höchst sorgfältig und genau nach der Natur, mit den breiten Strichen eines weichen Bleistifts auf das Papier zu werfen und diese Umrisse dann mit der staunenswerthesten Treue, von einem nie brennden Gedächtnisse unterstützt, Abends mit der Feder auszuzeichnen und im Einzelnen auszuführen. Die Hauptwirkung der Blätter liegt in der Breite und Kraft des Vordergrundes, in der unendlich fein gefühlten, allmäligen Abtönung und der größten Zartheit des Hintergrundes, wo auch den gleichsam blos hingehauchten Linien noch ein Charakter und eine Präcision innewohnt, die zu dem Wunderbarsten gehören, was die einfache Rohrfeder, mit Tusche oder Tinte geführt, je geleistet hat. Von der Tusche mit dem Pinsel machte er seltener Gebrauch, wogegen er den Bleistift mit dem Wischer gleichfalls öfters und namentlich meisterlich bei Architekturzeichnungen anwandte. Einiges, namentlich freie Compositionen, führte er wohl auch in Sepia, einiges Andere in Gouache aus, einer Behandlungsart, deren er sich später insbesondere bei seinen zahlreichen Skizzen zu Theater-Dekorationen sehr häufig bediente. Dabei muß aber zugleich schon hier darauf hingewiesen werden, daß Schinkels Landschaftsbilder bereits damals, sobald sie in einem größeren Maasstabe angelegt wurden, wie dies namentlich bei den genannten sicilianischen der Fall ist, trotz aller treuen Auffassung den allgemeinen Charakters der Gegend, doch nie sklavische Nachahmungen der Natur waren. Die Phantasie riß ihn über der Ausführung mit fort; das streng nach der Natur skizzirte Bild wurde ihm unwillkürlich zum Gedicht, in das er hineincomponirte, was er mit dem innern Auge sah.

Gegen den Maler scheint auf dieser ersten italienischen Reise von 1803 bis 1804 der Architekt in den Hintergrund getreten zu sein; in den Tagebuchblättern und Briefen, welche aus dieser Epoche noch vorhanden sind, finden sich nur 3 längere Aussprachen über die baukünstlerischen Eindrücke, die Italien auf ihn gemacht, nämlich ein Aufsatz über die Construction der Wohngebäude Neapels, ein Brief aus Rom an den Berliner Buchhändler Johann Friedrich Unger, in welchem er dem letzteren das Project zur Herausgabe eines illustrirten Werkes über die frühmittelalterliche Baukunst Italiens vorlegt, und endlich ein noch interessanteres Schreiben aus Paris an David Gilly, worin er mit seltenster Klarheit und, man möchte sagen, in herodotischer Ruhe und mit der unparteiischsten Beurtheilung von Menschen und Dingen, die bei einem erst 23jährigen Jüngling doppelt Wunder nimmt, über seine architektonischen Studien während der Reise Rechenschaft ablegt. Was aber in diesen Schriftstücken, die ein so schönes Zeugniß für den damals schon merkwürdig gereiften, ernst und tiefsinnig betrachtenden, durch und durch gediegenen jungen Mann ablegen, am meisten überrascht, das ist, daß man nirgends darin den vorzugsweise für die Antike begeisterten Architekten gewahrt. Selbst die herrlichen Tempeltrümmer von Girgenti regen nur die dichterische Phantasie des Landschaftsmalers an; zu baukünstlerischen Betrachtungen über die hehren Ueberreste hellenischen Alterthums gelangt er nirgends, und auch die Erneuerung antiker Formen im Renaissance-Styl Ober- und Mittelitaliens scheint ihn kalt zu lassen. Dagegen macht die abenteuerliche sog. saracenische Baukunst überall, wo er auf ihre Spuren trifft, von Venedig bis Sicilien, den größten Eindruck auf ihn, und ihre phantastischen Reize sind es vorzüglich, die er mit den lebendigsten Farben zu schildern weiß. Als Grund, weshalb er sich in Italien nicht mehr mit der antiken Baukunst beschäftigt, führt er an, daß ihre Denkmäler weniger überraschen könnten, weil man von Jugend auf mit ihnen vertraut sei. In dem Briefe an Unger schreibt er[1]) „Auf einer Reise durch das feste Land und die Inseln Italiens fand ich Gelegenheit, eine Menge interessanter Werke der Architektur zu sammeln, die bis jetzt weder betrachtet noch benutzt worden sind. Man benützte sich bisher, entweder die Monumente griechischer und römischer Zeit, oder die Gebäude aus den Zeiten des Wiederaufblühens der Künste tausendfach zu bearbeiten. Letzteres war für den ästhetischen Werth der Architektur von wenig Nutzen, da anstreitig mit Bramante der beste Styl der Architektur aufhörte. Ich habe daher auf diese Gegenstände nun so weniger meine Betrachtung zu richten, da sie mir vorher schon bekannt waren und mich dem Ideal, das ich mir vorgesetzt, und dessen Principien ich mit der Zeit vielleicht zu einem Ganzen füge, wenig näher führen. Dagegen tragen eine Menge Anlagen aus früher Mittelzeit, selbst aus der der Saracenen, worin Sicilien vorzüglich reich ist, das wahre Gepräge philosophischen Kunstsinns und hoher Charakterfülle, und andere neue Werke, die in unbekannten Winkeln des ganzen Landes von Italien stehen, sind durch glückliche Auffassung der Idee und besonders durch die vortheilhafteste Benutzung der Umgebungen der Natur, ohne alle Rücksicht auf die oft ausgestellten Kunstdenkmale des Palladio etc., charakteristischer, als der größte Theil dessen, was bei uns producirt wird." — Und ähnlich heißt es in dem Briefe an Gilly:[2]) „Der größte Theil der Denkmäler aller Baukunst bietet nichts Neues für einen Architekten, weil man von Jugend auf mit ihnen bekannt wird. Allein der Anblick dieser Werke in der Natur hat etwas Ueberraschendes, was nicht sowohl von ihrer Größe, als von der malerischen Zusammenstellung herkommt. Die Größe dieser Werke fällt nicht auf, weil wir Werke gothischer und neuerer Baukunst haben, die in dieser Rücksicht mehr Wirkung thun; überdies steht der größte Theil der Ruinen Roms sehr nahe bei einander, ist mit einer Menge von Gebäuden unrichtig und erlaubt, die Ansicht vom Capitol aufs Forum allgemeiner, keine vorzügliche Uebersicht." Dagegen ruft ihn die Betrachtung des Mailänder Doms zur allerhöchsten Bewunderung auf. „Ich möchte es" — sagt er[3]) — „eine Schärfung des Gewissens nennen, welche man bei der Beschauung des Mailänder Doms empfindet, der leider noch nicht vollendet ist. Man mag hier in den entferntesten Winkel der Dachconstruction gerathen, so erblickt man vollendete geschmückte Architektur; man mag den Dom von oben herab sehen, oder von unten hinauf, die Ausführung ist gleich gepflegt; es ist da kein Theil, der, weil er dem Auge gewöhnlich versteckt ist, etwa nachlässig behandelt wäre, kein Vermissen desselben Stylgesetzes, das in den Hauptansichten herrscht. Die Art der Dachdeckung ist, von oben herab gesehen, in demselben Styl, mit derselben Mühe, mit den Verzierungen derselben Gattung ausgeführt, wie die Wände der Kirche außerhalb und innerhalb, und wie die Gewölbe unter der Erde. Der Architekt ließ denselben Geist bis in das geringste Detail geben; alles ist in einer unerträumbaren Harmonie, und man könnte sagen, wenn ein Ziegel nach einem andern Gesetz läge, als er liegt, so würde das ganze Werk eine andere Gestalt annehmen müssen, um wieder mit ihm in Zusammenhang zu treten. Bei dieser Vollendung ist das Material eins: das ist Marmor von Carrara und etwa noch das wenige Eisen zu seiner Verbindung; weder Holz noch anderer Stein ist in dem ganzen Werk zu finden. Wenn wir vergleichen, was wir selbst bei den importantesten Werken durch Blendwerk

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. I. S. 132—133.
[2]) Vergl. Ebendaselbst. S. 166.
[3]) Vergl. Ebendaselbst. Bd. I. S. 169—170.

Digitized by Google

und Ueberfüllung verstecken, was wir oft in den Plänen vergessen, und was anders, als wir glaubten, in der Ausführung hervorgeht, was wir auf den Zufall und das Talent der Handwerker ankommen lassen, und — das Uebelste von allem — was die Verunglückung der Fabrikation unsers Materials den Werken für Eintrag thut; dann ist es unmöglich, daſs wir bei der Betrachtung eines Werkes dieser Art ohne Hochachtung gegen den Charakter jener Zeit bleiben können; ich wenigstens muſs gestehen, daſs mir die Erinnerung in der Folge für die Art der Bearbeitung der mir anvertrauten Aufgaben die Werke dieser Zeit als höheren Muster (ich rede hier nicht vom Styl) vorführen soll, die mit den Werken der Griechen (den Styl ausgenommen) alles gemein haben und im Umfang dieselben bei Weitem übertreffen.“ — Wie sehr contrastirt dieses Urtheil mit demjenigen, welches der Meister fällte, als er 1824 mit reicheren Erfahrungen, namentlich im Gebiete der gothischen Baukunst, den Mailänder Dom wiedersah! Damals — 20 Jahre später — schreibt er in sein Tagebuch:[1]) „Den Eindruck fand ich nicht gröſser, als ich ihn im Sinne hatte. Rücksichtlich der Verhältnisse steht der Bau äuſserlich weit unter den Domen zu Freiburg, Straſsburg und Cöln; auch die Gliederungen und Details sind alle ungeschickter und plumper“ u. s. f.

Was sollen wir heute zu jener scheinbar einseitigen Bewunderung der Kunst des Mittelalters sagen, in der wir den Jüngling Schinkel 1804 noch befangen finden? Gewiſs läſst sich in dieser Beziehung das Urtheil P. D. Fischer's nur mit unterschreiben, der bei einer Besprechung des Schinkel'schen Nachlasses[2]) folgende Aeuſserung thut: „Diese Bewunderung ist ein höchst interessanter Beitrag für die oft wiederholte Erfahrung, daſs auch die kräftigsten und originellsten Geister unbewuſst, unwillkürlich den Strömungen folgen, die den Geschmack ihrer Zeit regieren. Der Stern der Antike, den Winckelmann und Lessing neu hatten aufgehen lassen, der in Goethe's italienischer Reise so hell strahlt, war im Erbleichen, als Schinkel Italien betrat. In der Literatur erhoben die Brüder Schlegel, Tieck, Wackenroder, noch schüchtern und mit mancherlei Seitensprüngen, die Fahne der Romantik; gegen den hiederen Druck des französisch-republikanischen Kosmopolitismus, der sich in der Kunst als kalte phrasenhafte Nachahmung der römischen Formen geltend machte, regten sich bereits die Anfänge des erstarkenden Nationalgefühls. Es stiegen die Zeichen der Restauration des Mittelalters, die nachher in so arg verdrehter Weise nicht blos auf dem Gebiete der Kunst übertrieben worden ist, allgemach und allerwegen am Himmel auf: unter ihrem Einflusse stand der Jüngling, der als Mann die Gegenstände seiner damaligen Bewunderung mit sehr veränderten Gefühlen wiedergesehen hat. So bietet uns seine grosse Reise wirkliche tiefe Einblicke in den Gang seiner Bildung; sie läſst uns die innere Selbstständigkeit dieses Geistes ermessen, der nachher mitten unter dem maſslosen Cultus einer miſsverstandenen Auffassung des Mittelalters zwar dessen Kunst würdigte, wie selten Einer, aber doch in Werken und Bildern seiner Mit- und Nachwelt den ewigen Canon der hellenischen Schönheit unermüdet vorführte.“

Daſs Schinkel indessen selbst auf dieser ersten, vorzugsweise noch im Geiste der Romantik durchlebten Reise doch seinem innersten Wesen, welches ihn zum Baumeister im Geiste der Griechen bestimmt hatte, nicht eigentlich untreu ward, daſs er bei allen Lockungen der saracenischen, tokanischen und gothischen Sirenen in seinem tiefsten Kerne doch immer der Odysseus blieb, der nach seinem heimathlichen Ithaka zurück muſs, trotz Lothophagen, Kyklopen, Lästrygonen, Kirke, Kalypso und Phäaken, das bewiesen, schon bald nach Vollendung seiner Reise, die im Januar 1805 in Paris schloſs, hauptsächlich zwei Umstände recht schlagend: der erste gröſse Bau, den er freilich viel später erst, von 1816—1818 ausführte, war die herrliche dorische Königswache in Berlin, die schon ganz den Meister der hellenischen Form verräth, und das für Unger projectirte mittelalterliche Architektur-Werk ist nie zu Stande gekommen; statt dessen betheiligte sich Schinkel an den von 1809 ab in Potsdam und Berlin herausgegebenen sog. Bustier'schen Heften, einer heute noch von Künstlern und Handwerkern oft zu Rathe gezogenen Sammlung architektonischer Verzierungen aus dem Alterthume, woru er, allerdings neben einigen frühmittelalterlichen Ornamenten, viele vortrefflich wiedergegebene Darstellungen antiker Verzierungen lieferte, hierdurch schon anzeigend, wie er bei seiner regeneratorischen baukünstlerischen Mission vor allem von einer Reformation der Details ausging. Das tiefere Interesse und feinere Verständniſs für diesen wichtigen Ausgangspunkt seiner späteren culturhistorischen Aufgabe war ihm also doch schon 1803 und 1804 vollständig aufgegangen, denn fast alle für die Bustier'schen Hefte gelieferten antiken Ornamente sind seiner italienischen Skizzenmappe entnommen.

Ehe ich nun den Lebens- und Bildungsgang Schinkels weiter verfolge, kann ich es mir nicht versagen, noch ein paar kleine Bruchstücke aus seinen damaligen schriftlichen Aufzeichnungen mitzutheilen, um damit ein für allemal zu zeigen, wie Schinkel in seiner künstlerischen Begeisterung, in seiner immer nur dem Idealen zugewandten Anschauungs- und Betrachtungsweise die mächtigen Eindrücke seiner Seele auch in Worten meisterhaft wiederzugeben verstand, so daſs Fontane gewiſs Recht hat, wenn er in diesen Tagebuchblättern einer so frühen Zeit jenweilen den Vollklang Platen'scher Rhythmen zu hören glaubt.[1]) Die Schranke der Zeit mahnt mich, kurz zu sein; ich kann daher hier nur einiges Wenige darbieten, doch dürfte auch dieses genügen. Da ist zunächst die prächtige Beschreibung des ersten Eindrucks, den das Betreten des italienischen Bodens bei Triest auf den von Wien über das wüste Karst-Gebirge kommenden Wanderer macht.[2]) „Die Sonne neigte sich stark dem Untergange zu, als ich mich dem Abhang des Gebirges näherte. Ich hatte bisher keine Begriffe von dem Eindruck einer solchen Naturscene. Aus dieser Steinwüste blickte ich plötzlich in die weite Fläche des Adriatischen Meeres, das viele tausend Fuſs unter mir die steilen Vorgebirge mit seinen im Abendgold glänzenden Fluthen umzog. Weinberge legten sich an das Gebirge den Abhang hinunter; viele hundert Landhäuser mit schön berankten Lauben prangten aus ihrem Grün, oder versteckten sich in den Thälern. Ganz in der Tiefe am Fuſse des Gebirges breitet sich Triest auf einer schmalen Landzunge aus und streckt kühn einen ausgeschwungenen Damm mit einem Fort in das Meer, der den Hafen schützt. Viele hundert Schiffe liegen am die Stadt und segeln gleich Punkten auf der weiten Fläche des Meeres. Ueber Triest zieht sich ein gröſser Meerbusen, entgegengesetztereits von den Gebirgen Istriens begrenzt, über welche hinaus der Seeborizont mit seinen reinen Linien den Blick ins Unendliche lockt. Lange verweilte ich bei dem gröſsen Anblick dieser mir neuen Welt, bis die Sonne ins Meer tauchte; dann näherte ich mich auf der steilen Straſse, die

[1]) Vergl. Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Berlin 1862. S. 73.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaſs. Bd. I. S. 6—7.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaſs. Bd. I. S. 229.

[3]) Vergl. Magazin für die Literatur des Auslandes. 1862. No. 24. S. 279.

Digitized by Google

künstlich hin und her am Abhang in die Tiefe führt, der Stadt, welche, bei der einbrechenden Finsternis erleuchtet, aus der Tiefe herauf ein zauberisches Bild gewährte, während die glatte Fläche des Meeres noch den matten Schein des Abends trug und gegen die dunkeln Formen der steilen Vorgebirge einen unbeschreiblich schönen Contrast machte. Es war Mitternacht, als ich die Thore erreichte; so lange hatte der Wagen auf dem beschwerlichen Wege durch die Weinberge von den Höhen des Gebirges bis in die Tiefe der Stadt zugebracht. Hier nun stellte sich das nächtliche Leben Italiens, erzeugt durch die Hitze des Tages, in seinem ganzen Umfange dar. Alles ist in reger Bewegung: laut durch einander drängt sich das Gewirr der Nationen, welche der Handel zusammenführt; Alles jubelt beim Wein, und unbehinderte Freiheit herrscht. Durch die ganze Stadt schreit das Gerüsch der lärmenden Freude und des Zanks rauher Schiffsmannschaft. Die rastlose Geschäftigkeit der südlichen Völker zeigt sich bei jeder Handlung und ist dem Deutschen neu und frappant u. s. f.“

Man höre ferner die lebendige Schilderung der Ankunft in Venedig, von Triest aus: [1]) „... Am Abend des zweiten (auf der Seefahrt) peinlich durchlebten Tages stiegen endlich die Thürme Venedig's aus den Wogen des Meeres. Kleinere Inseln umgeben den zusammenhängenden Theil der Stadt; Klöster mit ihren Kirchen und Thürmen ragen auf ihnen hervor; das Meer umspült die Grundmauern dieser Gebäude und verdeckt den Boden der Inseln; man fährt durch sie in die Lagunen und erblickt im Hintergrund die mit Palästen, Kirchen und Thürmen reich gezierte Stadt. Zerstreut liegen Barken und größere Schiffe umher; einige zertrümmerte Fregatten wimmeln von Gefangenen, welche Galeerenstrafe erdulden. Bei der Annäherung macht der abenteuerliche Dogenpalast mit seinem bunten Mauerwerk und der Menge saracenischer Bogenstellungen einen überraschenden Eindruck. Die schönen Gebäude des St. Markusplatzes ziehen sich links neben ihm bis an das Ufer hervor und tragen, wie die Kuppel der schönen Kirche Sta. Maria della Salute auf einer nahen Insel, viel zu dem Reichthum des Bildes bei. Durch unzählige Gondeln, deren schwarzbehängte Dächer im Contrast des bunten Gestümmels, das auf ihnen herrscht, den Eindruck des Sonderbaren um vieles vermehren, langt man bei der Sanität, einem alten saracenischen Gebäude an, welches durch zwiefache eiserne Pforten gegen die Annäherung der Pestbringenden geschützt ist. — — — Man erhält endlich die Erlaubniß, sich visitiren zu lassen, schleppt sein Reisegepäck auf eine Gondel und fährt unter eine Schaar kleiner Batelli, die von Visitatoren wimmeln. — — — Ist man den Klauen dieser Raubthiere entronnen, so geht der Weg, pfeilschnell durch den mächtigen Schlag des Gondoliers, in die Kanäle der Stadt. Mit erstaunlicher Geschicklichkeit sieht man die blinkenden Schnäbel der Gondeln sich allenthalben ausbiegen, um die Ecken lenken, im schnellsten Flug sich niemals berühren. Zu beiden Seiten prangen Paläste, deren Wände nicht selten vom feinsten Marmor glänzen; der Styl ihrer Architektur liegt zwischen dem orientalischen und römischen; es ist der, welchen man gewöhnlich den saracenischen nennt. Reich, kühn und abenteuerlich sieht man lange Reihen Arkaden, von feinen Säulchen getragen, durch die Geschosse laufen; auf ihnen ruhen schwere fensterleere Massen, aus denen sparsame Thüren auf weitreichende Altane führen. Die Phantasie erhält Raum, sich das Sonderbarste von der Einrichtung des innern Raumes zu denken. Den Eindruck des Abenteuerlichen vermehrt das Ansehen der Unbewohntheit, welches fast in allen Palästen der Stadt herrscht; die Fenster sind verschlagen oder kleinscheibig und verkittet; die Gesimse und die Platten des Marmors, mit denen die Wände bekleidet sind, drohen herabzustürzen, das Innere der grossen Vestibüle und Säle ist schwarz geräuchert, die untern Geschosse, vielmals verändert und verunstaltet, stehen ohne Zusammenhang mit der obern Architektur. Wenige neuere Paläste von Sansovino und Palladio unterscheiden sich von jenen durch eine bessere Unterhaltung und gewinnen an Ansehen durch ihre vortreffliche Lage am Wasser des grossen Kanals, der an einigen Orten drei- bis vierhundert Fuss breit ist. Aus dem Gasthofe war mein erster Gang auf den St. Markusplatz. Die engen Gassen, in denen oft mit Mühe einer dem andern ausbiegt, gepflopft mit Boutiken aller Art, die in den untern Geschossen der Häuser größtentheils schmutzig untereinander stehen; die Menge der Bettler von der ekelhaftesten Art, mit Gebrechen und Schäden, die man nicht ohne Abscheu betrachten kann; ihr beständiges Winseln und Beten, das dem Fremden die Noth des verfallenen Staates klagt; das unerträgliche Geschrei der Fruchthöker, die in den nnangenehmsten Tönen ihre Waare ausbieten und sich darin untereinander zu übertreffen suchen, machen einen überaus widrigen Eindruck. Von dem engen Raum dieses schmutzigen Schauspiels trat ich plötzlich auf den weiten, von der ganzen Welt gepriesenen Markusplatz. Größe, Schönheit und Pracht wirken gleich stark bei der Uebersicht. Die schöne, mit scharfbehauenen Quadrn gepflasterte Ebene des Platzes umschliessen von drei Seiten Gebäude mit fortlaufenden Arkaden in jedem Geschosse, von einer edlen und reichen Architektur; die vierte Seite begrenzt die wunderbare Kirche St. Markus mit ihren vielen Kuppeln, grossen Bögen, Säulen und Verzierungen. Vor ihr sind auf bronzenen Postamenten drei Segelstangen aufgerichtet, an denen grosse Flaggen wehen, die dem Ganzen einen festlichen Charakter geben. Rechts auf der Seite des Platzes erhebt sich der hohe Markusthurm, der die Symmetrie des Ganzen durch seine Lage stört, aber dennoch das Imposante um Vieles vermehrt. Hinter ihm erblickt man den saracenischen Dogenpalast, dessen reiche Zinnen weit über die Gebäude des Platzes ragen. Mit einem eigenen Gefühle tritt man in die Kirche des St. Markus, diesen Tempel aus einer so dunklen, abenteuerlichen Zeit, der im buntesten Gemisch die Sparen der Cultur so verschiedener Generationen trägt; aber man wird durch die erhabene Einfachheit überrascht, welche in dem Innern herrscht, ungeachtet Saracenenstyl in allen Formen sichtbar ist. Aus einem dunkelbraunen Marmor, dessen Politur und scharfe Fugung dem Auge sehr wohl thut, sind die Wände errichtet. Die gewölbte Decke und die Kuppeln, durch deren ringsumlaufende Arkaden das Licht herabfällt, enthalten auf goldenem Grunde bunte Figuren, heilige Scenen darstellend in musivischer Arbeit. Der Hochaltar von mystischer Form in dem Halbdunkel einer abgeschiedenen grossen Nische verbreitet den Eindruck des Heiligen um sich her. Das Verhältniß jedes Theils läßt den Geist befriedigt über den pasilichen Charakter für die Religion, der dieser Tempel heilig ist.“

Ergreifender noch malt Schinkel in wenigen schlichten Worten den ersten Eindruck Roms: [2]) „Die Gegend von Ronciglione weiter in den Kirchenstaat wird wüster, uninteressanter. Die größten Strecken schönen Landes liegen unbebaut und tragen nur Dornen und lange Riedgras; selten erblickt man ein ärmliches Haus an der schlecht anerhaltenen Straße. Kahle Hügel verdecken die Aussicht auf einen fernern, schöneren Horizont; der Geist des Wandernden verliert die Spann-

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. I. S. 22—25.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. I. S. 35.

Digitized by Google

kraft, mit der er begierig die mit jedem Schritte abwechselnden neuen Gegenstände faßte, und sinkt in eine unthätige Trägheit; aber plötzlich fährt wie ein Blitzstrahl der Anblick des ersten Tempels der Welt, des Doms von St. Peter, der hinter den Hügeln zuerst sich zeigt, in das Herz, und dann breitet sich in der reichsten Ebene nach und nach auf den sieben Hügeln das weite Rom mit seinen unzähligen Schätzen unter dem Staunenden aus. Tausendmal versuchte man auszusprechen, was der Geist auf diesem Fleck empfand, und häufte fruchtlos leere Töne. Es ist weise zu schweigen, denn über das Erhabenste klingt jedes Wort gemein."

Endlich sei mir vergönnt, vielleicht von Allem das schönste — den Anfang des sicilianischen Tagebuchs mitzutheilen. [1])

„Mit günstigem Ost verließ ich am 8. Mai (1804) den Hafen Neapels, als noch des Vesurs zwiegespaltener Gipfel die frühe Sonne barg. Ein braver Hauptmann und eine lustige Schiffsgesellschaft sicherten mir die Entschädigung für das Ungemach der Seefahrt. Wir hatten uns, mein alter Reisegefährte (Architekt Steinmeyer aus Berlin) und ich, mit zweien Fremden aus Rom (Grafs und Rehfues) verbunden, die ganze Reise durch Sicilien zusammen zu machen, um durch gegenseitige Mittheilung so viel Nutzen als Vergnügen zu haben. Mittags flog das Schiff durch die Enge von Capri's Felswänden und dem Vorgebirg von Massa; der Abend brachte uns die schöne Uebersicht der Küste von Salerno und des Golfo di Napoli, den die dämmernden Vorgebirge der Stadt am Horizonte beschlossen, verschönert durch den Sonnenuntergang, den wir traulich auf dem Verdeck in aller Muße genossen. Mit dem Grau des Morgens war jede Aussicht aufs Land verloren; nur Himmel und unendliche Fluth. Später stiegen am Horizont die Liparischen Inseln empor, nunächst der Stromboli, dem wir Mittags nahe vorbeisegelten. Sein dampfendes Haupt warf zuckend Asche in die Luft, und Felsen, die sich aus des Kraters Rande lösten, rollten rauchend über die herabgeglittene Asche ins Meer. Oestlich zieht ein sanftes Ufer hinauf, ein wohlbebautes Ländchen, dessen Bewohner, den drohenden Gipfel nicht fürchtend, zufrieden des Weinbaues und des Fischfanges pflegen. — Am Abend dämmerte die Küste Siciliens. Langsam näherten wir uns; das frühe Tageslicht zeigte uns deutlicher das gigantische Ufer Calabriens, und die mit sanfterem Gebirg sich vor ihm breitende Insel, gekrönt vom glänzenden Schneehaupt des Aetna. In gerader Säule stieg aus seinem Gipfel der Dampf in die Höhe und bildete hoch über ihm Wölkchen, die bald im reinen Aether verschwanden. Es neigte sich der Tag, als wir die Enge von Messina oder den Faro erreichten. — Das Bild Homer's stand lebhaft vor meiner Seele; ich sah den irrenden Odysseus, wie er der brausenden Charybdis wich, um an dem starrenden Felsen der Scylla die werthen Genossen zu verlieren, um sein und der Uebrigen Leben zu retten. — Noch immer brauset Charybdis dunkelwogend, doch ist sie dem großen Schiff im Sturme nur gefährlich. Der Fels von Scylla ragt wie das entstürzte Haupt des jähen calabrischen Gebirges aus der Fluth und wölbt die dunkeln Grotten, in denen uns Homer das rauhende Ungeheuer malt. Ein Castell und Städtchen gleichen Namens hängen an seinem Abhang. Die Küste Calabriens ist groß und fürchterlich; sanfter und freundlich zieht mit milderer Natur das sikulische Land hinan, bis zum hohen Gipfel des Aetna. Die Nacht brach ein; gewitterhaft umwölkte sich der Himmel, und Sturm erhob sich in der Enge. Viermal trieb das Schiff zurück in die strudelnde Fluth der Charybdis. Der Hauptmann, der, des übertriebenen Preises wegen, den Dienst des Lootsen ausschlug, hatte seine ganze Gegenwart nöthig, der Strandung zu entgehen. Mit der Mitternacht liefen wir in den Hafen Messina's. Kein Ort erlitt mehr durch die Revolutionen der Natur als Messina. In jedem Jahrhundert vom Erdbeben zertrümmert, trägt es den ganzen Charakter seines Schicksals. Am Hafen steht die lange Reihe der Ruinen ehemaliger Paläste, und durch die ganze Stadt herrscht ein beständiger Bau. Ein großer Theil der Einwohner zog nach der letzten Verwüstung aus dem Thor und ließ sich auf einer Ebene in niedrigen Hütten nieder, die jetzt eine Vorstadt bilden. — Diese kleinen Wohnungen haben den ächt patriarchalischen Charakter. Man lebt, wie in der frühen Zeit der Menschheit, als eine große Familie beisammen. Die Vegetation um Messina ist außerordentlich; die indische Feige, deren Blätter nicht selten zwei bis drei Fuß lang emporstreben, und die mächtige Aloe-Staude, deren Blüthe wie ein Baum in die Lüfte ragt, umzäunen die Gärten des Landmanns, aus denen oft über Orangen die hohe Palme blickt. Mit schöner Waldung prangend, erhebt sich das Gebirge hinter der Stadt und bietet bezaubernde Punkte für die Uebersicht der Meerenge. Von unglaublicher Schönheit ist das Spiel der Farben in der Riesenkäste Calabriens hinter der blauen Ebene des Meeres u. s. f."

Kaum war Schinkel im März 1805 von Paris aus nach Berlin zurückgekehrt, so brachen die Weltstürme los, die jede öffentliche Kunstthätigkeit in seinem Vaterlande auf Jahre lang unmöglich machten. Gebaut wurde bis nach dem Frieden von 1815 fast gar nichts; Schinkel mußte sich ganz der Malerei widmen, um nur sein Leben zu fristen, das ihm von 1809 ab, wo er heirathete, auch noch die Sorge für eine von ihm innigst geliebte Familie auferlegte. Allein auch dies scheinbare Mißgeschick trug seine guten Früchte. Daß es ihm durch die Ungunst der Zeiten vergönnt gewesen ist, sich noch länger auf seine baukünstlerische Aufgabe innerlich vorzubereiten, und daß er diese Zeit nunmehr auch benutzte, in allen möglichen Stylen als Maler aufzutreten, konnte nicht anders als eine gute Wirkung auf die vielseitige Entwickelung seines Genius ausüben. In seinem Geiste lebte die Geschichte aller Jahrhunderte und aller Länder mit ihren wunderbarsten Kunstschöpfungen; sie darzustellen fühlte er sich angetrieben in jener dumpfen Zeit, da Alles feierte. Er malte große, hochpoetische Landschaften in Oel, auf die ich noch zurückkomme, vor Allem aber jenen reichen Cyklus perspectivisch-optischer Bilder meist für die Gropius'schen Weihnachtsausstellungen, worin er fast aus allen Theilen der Welt das Schönste und Interessanteste mit Leimfarben auf Tapetenpapier gemahlt und vor den staunenden Augen seiner Landsleute entrollt hat, — Ansichten von Constantinopel, Nilgegenden, die Capstadt, Palermo, Taormina mit dem Aetna, die Peterskirche, die Engelsburg und das Capitol in Rom, den feuerspeienden Vesur, Pisa's berühmte Bauten, den Golf von Genua, den Mailänder Dom, das Chamouni-Thal, den Markusplatz, ein Bergwerk in Calabrien, den Brand von Moskau, die Leipziger Schlacht, Elba und St. Helena etc. Vor Allem verdienen hier die für das kleinere Gropius'sche Theater gemalten 7 Wunder der Welt aus dem Jahre 1812 einer besonderen Erwähnung, weil sich hierin wieder vorzugsweise der geniale Architekt auf das Glänzendste offenbarte, der sich, wozu der Stoff so leicht verführen konnte, keineswegs in willkürliche Phantasterein verlor, sondern sich überall streng an die Ueberlieferungen der alten Schriftsteller hielt und jedes einzelne Bauwerk in der Art auffaßte und wiedergab, daß man es sich, trotz aller poetischen Wunderbarkeit der Darstellung, doch wirklich ausgeführt denken konnte. Obwohl von diesen Bildern, die noch heute in

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. I. S. 107—109.

Digitized by Google

der Erinnerung einiger Berliner Kunstveteranen als unübertroffene Muster der Architekturmalerei fortleben, nur noch einige Skizzen, zum Theil in Aquarell, zum Theil gar nur in Bleistift, vorhanden sind, so läßt sich doch selbst aus diesen letzten schwachen Ueberbleibseln die künstlerische Bedeutung der längst untergegangenen Originalien, die in großem Format ausgeführt waren, ermessen. Franz Kugler hat in der That nicht zu viel behauptet,[1]) wenn er sie unbedenklich für die geistreichsten Restaurationen der Wunderbauten des grauen Alterthums erklärt. Sie sind mit vollkommener poetischer Freiheit in ihrer klimatischen Umgebung aufgefaßt und durch verschiedenartige Lichtwirkung auf eine Weise behandelt gewesen, daß sie unmittelbar gegenwärtig zu sein schienen; das kann man heute noch, namentlich aus der mit dem feinsten malerischen Gefühl ausgeführten Aquarellzeichnung des Dianen-Tempels zu Ephesus, eines wahren Wunders von Großartigkeit und Eleganz, aus dem ägyptischen Labyrinth mit seiner mächtigen Sphinx-Allee im Vorgrunde, ja selbst aus der nur noch in einem Bleistiftentwurfe vorhandenen innern Ansicht des Zeus-Tempels zu Olympia klar und deutlich entnehmen.[2]) Später schlossen sich an diese genialen Restaurationen aus dem Gebiete der antiken Architektur einige andere aus dem Mittelalter an, so der Dom zu Cöln in einer sehr großen, mit der Feder und in Sepia ausgeführten Zeichnung, bei der eine Durchzeichnung des Originalrisses von dem einen Thurm benutzt wurde, der Mailänder Dom in drei Zeichnungen, dem ursprünglichen rein gothischen Style gemäß mit Beseitigung der entstellenden modernen Zusätze dargestellt, der Straßburger Münster und Schloß Marienburg in einer sehr großartigen perspectivischen Ansicht. Das Schinkel-Museum bewahrt auch diese beredten Zeugnisse für den nie rastenden Eifer des Meisters, der selbst, da ihm endlich wieder als Baumeister thätig zu sein gestattet war, und da er als Praktiker mehr und mehr im griechischen Style aufzugehen schien, doch nicht müde wurde, sich auch in die entgegengesetztesten Formen hineinzuleben und zu vertiefen.

Man kann wohl sagen, daß jene perspectivisch-optischen Bilder den ersten Grund zu Schinkels nachmaliger Celebrität gelegt haben. Die Königin Louise, am 23. December 1809 mit ihrem Gemahle nach der Hauptstadt zurückgekehrt, wohnte einer Ausstellung derselben im königlichen Stallgebäude mit Vokal-Quartett-Begleitung bei und begehrte dabei des Künstlers eigene Interpretation. Auf diese Weise trat er an dem Hofe in nähere Beziehungen; der König übertrug ihm die Ausführung einiger Umänderungen in seinem Palais, und Hardenberg berief ihn am 12. März 1810 als Assessor für das ästhetische Fach in die Ober-Bau-Deputation und damit in den Staatsdienst, dem er fortan, rasch von Stufe zu Stufe steigend, bis an sein Lebensende angehörte. 1811 wurde er ordentliches Mitglied der Berliner Academie der Künste, 1815 Geheimer Ober-Baurath, 1819 Mitglied der technischen Deputation im Ministerium für Handel, Gewerbe und Bauwesen, 1820 Professor der Baukunst und Mitglied des Senats der Academie, 1830 Ober-Bau-Director, 1838 (nicht 1839, wie alle seine Biographen ihrthümlich angeben) Ober-Landes-Bau-Director.

Im Jahre 1811 reiste er mit seiner jungen Frau über Dresden und Prag nach dem Salzkammergut und den bairischen Alpen und brachte von diesem Ausflug wiederum eine ganze Reihe der vortrefflichsten Federzeichnungen mit, unter denen vielleicht der Gasteiner Wasserfall obenan steht. Es ist kaum zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß kein Maler mit der Farbe das saftige dunkle Grün der Tannen, das schäumende Wasser und die Lichtmasse des Schneefeldes frappanter hätte ausdrücken können, als Schinkel dies hier mit der bloßen Feder und Tusche gethan hat. Demnächst beschäftigte er sich namentlich viel und ernsthaft mit den Baudenkmälern seines engern Vaterlandes. Kloster Chorin bei Angermünde, die Kirche auf dem Petersberg bei Halle, die Gotthardskirche in Brandenburg, die Kirchenruine von Paulinzelle am Harz wurden mit großer Sorgfalt, zum Theil in vielen Blättern, unter Beachtung aller Details von ihm aufgenommen, so daß sich kaum daran zweifeln läßt, daß er wenigstens theilweise eine Herausgabe dieser merkwürdigen Bauwerke beabsichtigt habe.

Mit ganz besonderem Antheil und wärmster Begeisterung durchlebte Schinkel, der überhaupt, trotz seiner kosmopolitischen Künstlernatur, ganz in der alten derbaren Weise der treuen Staatsdiener Friedrich Wilhelm's III. durch und durch preußischer Patriot war, die große Zeit des Befreiungskampfes von 1813—1815. Daß er mit Fichte und Schleiermacher gemeinschaftlich in Berlin sich zum Landsturm hat einexerciren lassen, bürgt wohl auch für seine rege Vaterlandsliebe, weit mehr aber noch das, was er künstlerisch in jenen Zeiten geleistet, so z. B. zwei große allegorische Figuren-Compositionen, die, in Bleistift ausgeführt, aber nicht ganz beendet, die Erhebung des Volks in Folge des königlichen Aufrufs höchst poetisch darstellen. Auf dem einen Bilde unterrichtet die Wissenschaft; Alles eilt herbei, stürmt in den Wald, um Bäume zu fällen, die in hoch aufgethürmten Wagen herangeschleppt werden, während man auf der andern Seite in gewaltigen Oefen Piecken zur Bewaffnung des Landsturms schmiedet. Auf dem zweiten Bilde ist eine Quelle dargestellt, die in der Mitte einem Brunnen entströmt, auf welchem der Erzengel Michael den Hals des Satans durchbohrt. Vier Engel rufen mit Posaunenschall zu dem heiligen Quell heran, zwei andere reichen den begeisterndeu Trank in Bechern und Helmen den Helden dar. Blücher im Schuppenpanzer, mit einer Löwenhaut bekleidet, stützt sich auf Gneisenau; beide blicken mit den Bechern in der Hand einander an und geloben sich gegenseitig treues Ausharren bei der großen Aufgabe, der sie entgegen gehen. Auf der andern Seite empfängt Scharnhorst von einem Engel den Trank und reicht drei kampfbegierigen Jünglingen Speere hin. Den Hintergrund bildet eine imposante Architektur mit drei statuengeschmückten Rundbögen.

Diese Bilder schuf Schinkel in den Tagen, wo das Vaterland in schweren Kämpfen um seine Freiheit rang. Aber auch dem Siegesjubel und der Freude über den lang ersehnten Frieden hat er schönsten künstlerischen Ausdruck gegeben, am glänzendsten und herrlichsten bei den großen Veranstaltungen, welche er im Auftrag der Stadt Berlin am 7. August 1814 zum Empfang des Königs, der siegreichen Garden und der freiwilligen Jäger ausführte und die Knoblauch's, seines begeisterten Schülers, Festreda am Schinkelfeste, den 13. März 1857, detaillirt geschildert hat. Noch reigen einzelne Blätter des Schinkel-Museums die sinnvollen Dekorations- und Illuminations-Entwürfe des Meisters, nach welchen die Linden von dem Platze vor dem Brandenburger Thore bis zum Schloßplatze, zu der Königsstraße und Herkulesbrücke und die ganze Leipziger Straße bis zum Spittelmarkt in zwei große, mit Trophäen aller Art geschmückte Siegesstraßen verwandelt waren. Auch der bekannte Entwurf des Borussia-Brunnens, zugleich das älteste Zeugniß einer größeren plastischen Composition Schinkel'scher Erfindung, von einer städtischen Corporation als Monument zur Erinnerung an jene große Zeit be-

[1]) Vergl. Karl Friedrich Schinkel. Eine Charakteristik seiner künstlerischen Wirksamkeit, S. 148—149.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 272 (die Blätter selbst und im Schinkel-Museum, Mappe XXII d 68, 70, 71, 72, 73, 92 und 93).

Digitized by Google

stellt und für den Schloßplatz bestimmt, aber leider nicht zur Ausführung gekommen (nur ein noch vorhandenes Modell dazu hat Rauch mit seinen Schülern zum Schinkelfeste 1857 geformt), stammt aus diesen Tagen, wie endlich auch noch ein allerdings erst 1817 zum Geschenk für den Kronprinzen gemaltes und im k. Schlosse zu Berlin befindliches Oelbild, auf dem der Künstler den Einzug des Königs in idealer Weise dargestellt hat. Den Vordergrund bildet auf hohem Terrain ein mächtiger Triumphbogen, zu dem große Treppen hinanführen. Unter dem Bogen stehen zwei eherne Reiterstatuen und auf der Plattform sammelt sich, dem Könige entgegen zu ziehen, den man in der Ferne mit seinem Heere erscheinen sieht, das Volk. Weiterhin erblickt man die aus Paris zurückgebrachte Victoria des Brandenburger Thors, von weißen Rossen gezogen, inmitten der Landwehr, die sich dicht um sie schaart und sie im Triumph heimführt.[1])

Im Jahre 1816 wurde Schinkel vom Staatskanzler Fürsten Hardenberg der Auftrag zu Theil, wegen Ankaufs der Boisserée'schen Sammlung altdeutscher und altniederländischer Gemälde, die sich damals noch in Heidelberg befand, mit den Besitzern zu unterhandeln. Er begab sich in Folge dessen zunächst nach Weimar, um die Angelegenheit mit Goethe zu besprechen, der in seiner Schrift über Kunst und Alterthum in den Rhein- und Maingegenden [2]) sich über die Bestrebungen der Gebrüder Boisserée mit größter Anerkennung ausgelassen; nach demnächstiger Besichtigung der Sammlung dehnte der Künstler seine Reise auch noch über das ganze Rheinland, nach Brabant und Holland aus, um durch das Ansehauen der dortigen Kunstsammlungen mehr Anhaltspunkte zu einer richtigen Würdigung der Boisserée'schen Schätze zu erlangen. Am bedeutendsten treten aus seinen an den Cultusminister Freiherrn von Altenstein erstatteten Berichten,[3]) die nicht blos sein tiefes Verständniß der gesammten Kunstgeschichte in das hellste Licht stellen, sondern ihn zugleich auch als sehr gewandten und umsichtigen Geschäftsmann zeigen, zwei Stellen hervor. Zunächst folgende:[4]) „Die Sammlung hat das eigentliche Verdienst, eine als Kunstepoche bisher ganz verloren gegangene große und herrliche Zeit für die Kunst wieder an den Tag gebracht zu haben, die Epoche der altniederrheinisch-deutschen Kunst, welche, nachdem sie, wie es das Schicksal aller deutschen Verhältnisse will, zu einer Höhe sank, durch die spätere niederländische und italienische Kunst ganz verdrängt und in Vergessenheit gebracht wurde. Schon das einzige Verdienst, das diese Sammlung hätte, wäre unbezahlbar: das anschauliche Bild eines Mannes und seiner Verhältnisse hervorzurufen, wie das des großen Johann van Eyck; die ethische Wirkung einer solchen Anschauung ist nicht zu berechnen. Wie niemals in der ganzen Bildungsgeschichte der Kunst ein plötzlicher Fortschritt, dem vergleichbar, welchen Eyk bewirkte, stattfand, wird jedem unbefangenen Beschauer aus dem Zusammenhange dieser Sammlung vollkommen einleuchten. Die höchste Popularität der Eyck'schen Kunst, indem sie Jedermann eben so verständlich als lustbereitend ist, und der eigentliche Charakter der Blüthe, der Frische und des Weiterstrebens, welchen sie trägt, sind die untrüglichen Zeichen, daß auf ihrem Boden allein für die neuere Kunst ein frisches, lebendiges Gewächs aufschießen kann. Selbst große und in einer ganz andern Welt erzogene Ausländer haben dieses Gefühl beim Anblicke derselben gehabt. Canova, von den Skulpturen des Parthenon kommend, urtheilte, ergriffen von der Eyck'schen Kunst: jeder Schritt, von Raphael's Kunst aus weiter gethan, stürze sie hinab, auf den Grund Eyck's aber sei ein unendliches Gebäude zu bauen."

Die andere Stelle ist um deshalb merkwürdig, weil sie uns abermals den gesinnungsvollen Patrioten Schinkel vor die Augen führt, ja ihn sogar als einen fein fühlenden Politiker darstellt. Sie lautet:[1]) „Für Berlin ist diese Sammlung ein überaus großer Schatz; ihre Eigenthümlichkeit und Einzigkeit setzt nun zum erstenmal auch diesen Theil Deutschlands in ein Gleichgewicht mit dem kunstschweren Dresden, Wien, München etc. Viel Einseitigkeit des Urtheils wird dadurch verdrängt werden, daß Preußen im Auslande und im Inlande selbst nicht beständig mehr blos als Finanz- und Militärstaat erscheint; denn bei dem allgemeinen Interesse, welches Volk, Regierungen und Fürsten an dieser Sache nahmen, wird es ein außerordentliches Aufsehen machen, wenn Preußens Acquisition öffentlich in Deutschland bekannt werden wird. In Betreff der Wirkung für Berlin möchte man es beinahe für ein Glück halten, daß die Kunst, dort weniger begünstigt, bis jetzt keine eigene Schule bildete; um so viel weniger findet der neue Lehrer auszurotten, und von der Jugend, die sich in seiner Welt entwickelt, ist etwas zu hoffen. Nach allem scheint der Besitz dieser Sammlung für Preußen um jedes Opfer unerläßlich; aus diesem Grunde hielt ich für zweckmäßig, den Vertrag mit den Herren Boisserée im Namen der Regierung, unter Vorbehalt der höchsten Vollziehung von Seiten Seiner Durchlaucht des Herrn Staatskanzlers, nach hiesigem Landesgesetz rechtskräftig abzuschließen." — Die Bedingungen, unter welchen die Gebrüder Boisserée zur Ueberlassung der Sammlung an den preußischen Staat nach Schinkels Unterhandlungen sich bereitwillig machten, waren folgende: erstens verlangten sie ein Capital von zweihunderttausend Gulden, welches in acht vierteljährlichen Raten vom 1. Januar 1817 bis letzten October 1818 gezahlt werden sollte; zweitens eine Rente, gleich den Zinsen eines Capitals von zweihunderttausend Gulden à fünf Procent, oder zehntausend Gulden jährlich bis zu ihrem Tode; drittens ein freies Local zur Aufstellung der Sammlung und zugleich zu ihrer Wohnung in Berlin; viertens die Stiftung eines Fonds von hunderttausend Gulden, wovon Capital und Zinsen zur Unterhaltung und Vermehrung der Sammlung verwandt, und wovon auch die Transportkosten gedeckt werden sollten. Trotz der mit so viel Umsicht und Eifer und mit Ueberwindung grenzenloser Schwierigkeiten zum glücklichen Abschluß gebrachten Unterhandlungen mußte Schinkel den Kummer erleben, daß die Acquisition an dem Bedenken des Finanzministers Grafen v. Bülow scheiterte, und Baiern Preußen den Rang ablief.

Wie oft hat Schinkel ähnliche Enttäuschungen erdulden müssen! Er diente einem sparsamen Könige in einer geldarmen Zeit; daß Alles recht billig sei, war die Hauptforderung, die man an ihn, den schaffenden Künstler, stellte. Häufig wurden seine künstlerischen Projecte, wenn sie auch vier- bis fünfmaliger Umarbeitung endlich zur Ausführung kamen, in ihrem

[1]) Der Kronprinz war über diesen Bild so entzückt, daß er bei dessen Anblick Schinkel emarmte und begeistert ausrief: „Köstlich, erhaben, unübertrefflich! Theurer Schinkel, wenn Sie verschönt, als werde ich vergessen, wie hoch Sie mich durch dieses herrliche Geschenk beglückt haben!" Ein noch vorhandener Brief von den Kronprinzen eigener Hand drückt sich in ganz ähnlicher Weise aus. Als Schinkel bald darauf mit Carl Gropius zusammenkam und diesem die eben im Schlosse erlebte Scene mittheilte, setzte er in seiner bescheidenen Weise hinzu: „Ich begreife nicht, wie eine so unbedeutende Kleinigkeit eine solche Bewegung erregen konnte. Der so ganz unerwartete, überschwängliche Dank des hohen Herrn hat mich wirklich in große Verlegenheit gesetzt."

[2]) Goethe's Werke, Ausgabe in Schillerformat von 1840. Bd. XXIV. S. 248 u. f., 255, 514—541.

[3]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 177—264.

[4]) Ebendaselbst. II. 182—183.

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 185.

Digitized by Google

innersten Wesen verletzt und zerstört, indem man integrirende Theile beliebig fortstrich, die ursprünglichen Dimensionen verkleinerte, das auf ein besseres Material Berechnete mit einem geringeren ausführte. Aber das Alles machte seinen Muth und seine Ausdauer nicht wanken. Wie wenig auch solche Erfahrungen dazu beitragen konnten, sein Leben zu erheitern und seinem künstlerischen Genius einen höhern Schwung zu verleihen, unterdrückt und wesentlich gehemmt haben sie ihn doch niemals in seinem Schaffen; jedes neue Werk, das ihn beschäftigte, liefs ihn den bei der vorhergehenden Arbeit ausgestandenen Aerger vergessen; immer nach vorwärts war sein Blick gerichtet, und sein edles Streben endete nur der Tod.

1820 unternahm er im Laufe des Sommers in Gesellschaft seiner Freunde, der Bildhauer Rauch und Tieck, und des Geh. Raths Schultz eine Reise nach Jena und Weimar, anschliefslich an dem Behufe, um Goethe zu besuchen, an dessen persönlichem Umgange er sich ausserordentlich erquickte. Wie hoch der greise Dichter diese Zusammenkunft schätzte, hat er uns in seinen Annalen [1]) ausgesprochen: „Von Jugend auf," heifst es hier, „war meine Freude, mit bildenden Künstlern umzugehen. Durch freie leichte Bemühung entstand im Gespräch etwas vor unsern Augen; man sah gleich, ob man sich verstanden hatte, und konnte sich um desto eher verständigen. Dieses Vergnügen ward mir diesmal in hohem Grade: Herr Staatsrath Schultz brachte mir drei würdige Berliner Künstler nach Jena, wo ich gegen Ende des Sommers in der gewöhnlichen Gartenwohnung mich aufhielt. Herr Geh. Rath Schinkel machte mich mit den Absichten seines Theaterbaues bekannt und wies zugleich manchstabene landschaftliche Federzeichnungen vor, die er auf einer Reise ins Tyrol gewonnen hatte. Die Herren Tieck und Rauch modellirten meine Büste, ersterer zugleich ein Profil von Freund Knebel. Eine lebhafte, ja leidenschaftliche Kunstunterhaltung ergab sich dabei, und ich durfte diese Tage unter die schönsten des Jahres rechnen. — — — Die Freunde begaben sich nach Weimar, wohin ich ihnen folgte und die angenehmsten Stunden wiederholt genofs. Es hatte sich in den wenigen Tagen so viel Productives — Anlage und Ausführung, Plane und Vorbereitung, Belehrendes und Ergötzliches — zusammengedrängt, dafs die Erinnerung daran immer wieder neu belebend sich erweisen mufste." — Auch für die Ausschmückung der Säle der Jena'schen Bibliothek entwarf Schinkel damals einige Skizzen, deren Goethe dankbar gedenkt [2]).

1824 rifs er sich abermals auf 5 Monate aus der Ueberfülle auf ihn drückender Geschäfte los und ging zum zweiten Male, in Gesellschaft des nachmaligen Directors der Berliner Gemälde-Galerie, Dr. Wangen, des Medailleurs Brandt und eines befreundeten höhern Staatsbeamten, Geh. Raths Kerll, nach Italien, nicht ohne hier mannigfaltige Aufträge des Königs und der Regierung zur Ausführung zu bringen, wobei auch schon die von ihm lebhaft betriebene Restauration des Cölner Doms auf der Hinreise seine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Mit welcher Reife des Urtheils und Tiefe des Gefühls der vollendete Meister jetzt die Stätten wiedersah, an denen er 20 Jahre früher jugendlich geschwärmt, erweist man aus dem mit grofser Genauigkeit geführten Reisetagebuche [3]), das die reiche Fülle der Eindrücke mit immer gleicher Frische und Begeisterung in anspruchsloser, oft freilich nur skizzenhafter, doch immer ansiehender Form wiedergiebt und hierdurch den jüngst in der Zeitschrift für Allgemeine Erdkunde von Koner (Berlin bei Reimer 1862. Bd. XIII. S. 304—341) herausgegebenen Reisebriefen des berühmten Geographen Carl Ritter aus Griechenland und der Türkei am meisten gleichkommt. Da die Reise über Cöln, Heidelberg, Stuttgart, Basel, Bern, Neufchâtel, Lausanne, Mailand, Genua, Pisa, Florenz, Perugia und Neapel nach Paestum und zurück über Rom, Siena, Florenz, Bologna, Padua, Venedig, Verona, Mantua, Innbruck, München und Weimar nach Berlin im Ganzen sehr rasch ging, so kam Schinkel während derselben natürlich weniger zum Zeichnen, als auf der ersten; am so eingehenderes Interesse widmete er dagegen allerorten den Anschauen der Kunstwerke, über deren Ankauf er zum Theil nach Berlin zu berichten hatte, sowie den Kunstcelebritäten und Kunstfreunden, mit welchen er auf seinem Wege zusammentraf. In Rom gehörten Thorwaldsen, der Landschafter Koch, Bunsen, Camuccini, in Neapel die Maler Franz Catel, Heinrich Maria v. Hess und Karl Begas, Herr v. Olfers, sowie der Archäolog Prof. Gerhard zu seinem fast täglichen Umgange. In Weimar wurde Goethe wiederholt besucht, und in den berührten Zeichnungen von Carstens, einem Kleinod der dortigen Kunstanstalt, geschwelgt. Wie werth Schinkel die Resultate dieser Reise waren, wie sehr er sich selbst dadurch gefördert fühlte, das hat er in einem Briefe aus Rom an seine Frau, wie folgt, ausgesprochen: [1]) „Ich fühle, dafs ich diese Reise höchst nöthig hatte; es wird vieles bei mir klar und lebendig; ich fühle aber auch, dafs ich mit dieser Reise für mein Leben völlig beruhigt sein werde. Es sei denn, dafs wir so reich würden, um in Masse, des Vergnügens wegen, noch einmal alle zusammen hierher kommen zu können." Nun wohl — so reich ist Schinkel nie geworden; nur Oberitalien hat er später, im Sommer 1830, von seiner Frau und seinen 4 Kindern begleitet, noch einmal gestreift. Dagegen unternahm er im Frühjahr und Sommer 1826 eine andere gröfsere Reise nach Paris, England und Schottland, [2]) auf der ihn sein treuer Freund Beuth, der Schöpfer des preufsischen Gewerbe-Instituts, begleitete und die Ursache wurde, dafs Schinkel sich neben seinen künstlerischen Aufgaben auch auf das Allerspecialste mit den industriellen Manufaktur- und Fabrikations-Interessen seines Vaterlandes zu beschäftigen begann, so dafs man hauptsächlich von da an eine ganz neue Phase seiner umfangreichen öffentlichen Wirksamkeit datiren darf, nämlich seinen anfänglich ausserordentlichen Einfluss auf die Hebung der Berliner Handwerksthätigkeit. Von 1821 bis 1837 gab die k. technische Deputation für Gewerbe in Berlin „Vorbilder für Fabrikanten und Handwerker" heraus, worin sich manche überaus instructive Blätter von Schinkels Hand, unter anderm sein berühmter Spriegbrannen-Entwurf für das Hof des Gewerbe-Instituts, jetzt im Schlofschen Charlottenhof, das Muster für eine Damastserviette für einen schlesischen Weber, verschiedene Parquetfufsbodenmuster, alle Arten von Gefäfsen, Pokalen, Leuchtern, Stühlen, Sopha's, Armsesseln, Geländern, eine Darstellung, die Herleitung der Säulengebälke aus der Hulz-Construction nach den alten Schriftstellern und zwei Abhandlungen „über die architektonischen Glieder" und „über die Säulenordnungen" befinden, in welchen er das baulische System der Hellenen in der Zusammensetzung aller einzelnen Theile dem Bauhandwerker unserer Zeit anschaulich zu machen versuchte. Ebenso enthalten die zuerst 1830 herausgekommenen „Vorlegeblätter für Maurer" (42 Tafeln in Folio, letzte Ausgabe bei Ernst & Korn

[1]) Vergl. Goethe's Werke, Ausgabe in Schillerformat. Bd. XXVII. S. 864—865.
[2]) Vergl. Goethe's Werke. Bd. XXVII. S. 361.
[3]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs. Bd. I. S. 179—302 und Bd. II. S. 1—119.

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs. Bd. II. S. 128.
[2]) Ebendaselbst. Bd. II. S. 137—168 und Bd. III. S. 1—130.

Digitized by Google

in Berlin 1857), sodann die „Vorlegeblätter für Baumeister," 35 Tafeln in Kupferstich und Farbendruck, 1844 von der oben gedachten Staats-Behörde edirt, sehr viele Schinkel'sche Blätter, und Geiss' „Zinkornamente" (Berlin, Lüderitz 1841 bis 1852, 21 Hefte in 4°), wie auch die „Ornamente aus der Fabrik von Ernst March in Berlin" (ebendaselbst 1848, 2 Hefte) sind gleichfalls nach Zeichnungen des Meisters publicirt. Endlich verdient hier noch die Sammlung von Schinkel'schen Meubel-Entwürfen, welche bei Einrichtung privatlicher Wohnungen ausgeführt worden sind, herausgegeben vom Professor Ludwig Lohde (erste Ausgabe, Berlin 1835—1837 bei Duncker & Humblot), eine Erwähnung. In allen diesen Werken hat Schinkel für die Arbeiten des Stubenmalers und Stuccateurs, für die Ausführung gewirker Teppiche, für Mobilien und Geräthschaften aller Art die reizendsten, klassisch-geschmackvollsten Muster geliefert, so daß man sicher nicht zu viel behauptet, der in den letzten 40 Jahren so ungemein in die Augen fallende Fortschritt der Berliner Kunstindustrie sei hauptsächlich durch ihn angeregt und befördert worden. Gehe man nur in eine der ältern bedeutenden Tischler-Werkstätten, Bronze-, Tapeten-, Ofen- und Thonwaaren-Fabriken, Seidenwaaren-Manufakturen Berlins, frage man nur nach bei Wanschaff, dem Tischler, Hiltl, dem Tapezirer, Feilner, dem Ofenbauer, und andern hervorragenden Gewerbetreibenden der Hauptstadt, und man wird aus dem Munde der dankbaren Söhne heute noch vernehmen können, daß Schinkel es gewesen, der zuerst den Formensinn ihrer Väter geweckt und geläutert, der auf die uneigennützigste Art von der Welt Zeichnungen für sie geliefert und ihr früher ganz gewöhnliches Handwerk auf eine höhere Stufe geboben hat.

Veranlaßt war jene Reise nach Frankreich und England durch den Berliner Museumsbau, um dessen innere Ausstattung es sich damals zu handeln anfing, und so kam es denn, daß Schinkel ganz vorzugsweise die wichtigsten Anstalten ähnlicher Art in Paris und London studirte, nebenbei aber überhaupt die innern Einrichtungen und Ausschmückungen aller Kategorien von öffentlichen und Privat-Gebäuden in den Hauptluxusländern Europa's auf das Eingehendste beobachtete, diese Eindrücke dann aber wieder so selbstständig in sich verarbeitete und das in der Fremde Gesehene durch eigene Entwürfe so klassischer Art überbot, daß es nicht lange dauerte, und sogar Englische Größe, wie z. B. die Herzogin v. Sutherland, verschmähten es nicht, sich Mobilien nach Schinkel'schen Ideen in Berlin ausführen zu lassen. Die Berliner Damen aber konnten fortan kaum ein Vielliebchen mehr verlieren, ohne dem immer zur Aushülfe bereiten und immer mißbrauchten, von Arbeit fast erdrückten Künstler eine Zeichnung für ein Nähtischchen, ein Schmuckkästchen, eine Tischplatte, eine Fußbank, einen Garten- oder Blumentisch, ein Postament oder eine Vase, ja selbst für Armbänder und andern Schmuck abzuquälen. Fast alle Gemälderahmen im alten Berliner Museum sind nach Schinkel'schen Entwürfen ausgeführt worden, für seinen Freund Beuth hat er selbst zu einem prosaischen Aktentisch die Zeichnung geliefert.

In Paris hatte sich Schinkel hauptsächlich des täglichen Umgangs Alexander von Humboldt's erfreut und war von allen französischen Künstlern, namentlich von dem Maler Baron Gérard, den Architekten Percier, Fontaine, Debret, Huet und Hittorf, den Gelehrten Quatremère de Quinci, Karl Hase, Raoul Rochette, Graf Forbin etc. auf das Freundlichste aufgenommen, auch in das königliche Institut eingeführt worden, welches sich von Debret eine Relation über den Meisters architektonische Entwürfe, die er vorgelegt hatte, machen ließ. Namentlich interessirten ihn die Pariser Theaterbauten und die Schätze des Louvre, während in England nur die großen Fabrik-Etablissements, die Kunstsammlungen, die inneren Ausstattungen reicher Stadt- und Landhäuser und das Malerische der Landschaft ihm imponirten. „Eine höchst interessante Reise" — so sprach er sich über diese Tour gegen seinen Freund Catel in Rom aus[1]) — „hat mich diesen Sommer von Berlin abwesend gehalten; ich habe eine Menge mir ganz neuer Eindrücke empfangen. In England ist zwar von eigenthümlicher, auf dortigem Boden gewachsener Kunst nicht viel Tröstliches zu sagen, aber man findet ausgezeichnete Werke der klassischen Zeiten in vielen Sammlungen. Von Malereien haben mich die außerordentlich herrlichen Cartons Raphael's zu Hampton Court bei London, welche mit ihrem frischen Colorit und bei ihrer Größe vollkommen die Eindrücke des Vatikans hervorrufen, aufs Höchste entzückt" etc. Bei Besichtigung einer neuen Kirche im Mittelalterstyl zu Leicester macht er die Bemerkung:[2]) „Gebäude dieser Art gerathen in England am besten, sie werden aber alle in gleicher Weise erbaut;" beim Anschauen der Edinburgher Prachtbauten schreibt er die Worte nieder:[3]) „Herrlich ist der Stein, aus dem das Gebäude (die Bibliothek der Advokaten), sowie überhaupt alle Bauten um Edinburgh, errichtet ist; er giebt Veranlassung zu einem sehr schönen Steinschnitt. Die angewendeten Pilaster und überhaupt alles Detail ruht auf der Nachahmung griechischer Monumente; es fehlt jedoch das feine Gefühl für das Verhältniß und für consequente Anwendung." Entsetzlich ist ihm die Bauart der Fabrik-Colosse in Manchester, die schon nach 3 Jahren so schwarz aussehen, als wären sie 100 Jahre im Gebrauch.[4]) „Die ungeheuren Baumassen, blos von einem Werkmeister, ohne alle Architektur und nur für das nackteste Bedürfniß allein aus rothem Backstein aufgeführt, machen einen höchst widerlichen Eindruck," sagt er. Wie solche Aufgaben künstlerisch zu behandeln sind, hat Schinkel in seinem Neuen Packhof zu Berlin gezeigt. Durch das Sichtbare ihrer Bestimmung bekommen diese ungeheuern Speicher mit ihren vielen niedrigen flachgewölbten Stockwerken und mit ihren kleinen von Rundbögen überdeckten Fenstern einen entschiedenen Charakter; auch hier ist freilich die Architektur weder schön noch zierlich, aber solid, höchst angemessen und dabei doch nicht ungefällig. Auch den John Forster'schen alttelleinischen Imitationen in Liverpool weiß er keinen Geschmack abzugewinnen, wogegen ihm Thomas Telford's colossale Brückenwerke in Wales die höchste Bewunderung abnöthigen, und auch die Mac Adam'schen Chausseen ihn sehr interessiren. Die in England viel geübte Architektur der Stadt Bath findet er langweilig und ganz in Englische Kleinlichkeiten aufgehend, und selbst von den großen Kathedralen des Landes scheint er nur mäßig gefesselt worden zu sein, da er sogar für die St. Paulskirche und Westminster Abtei in London und für die Dome in Canterbury und York ein recht warmes Lob nicht übrig hat, nur Einzelheiten an diesen Werken preist. Dennoch giebt er der mittelalterlichen Kunst Englands mit Recht vor der neuen entschieden den Vorzug. Neben dem malerischen Anblick London's von der Themse aus bei magischer Abendbeleuchtung, — neben den ephesuumrankten alten Burgen von Warwick und Dudley, der Ruine von Kirkstall-Abbey, den Landsitzen Willersley-Castle des Sir Richard Arkright bei Matlock, Wentworth bei Sheffield, Armley-House bei Leeds, King's Weston bei Bristol und Easton-Hall bei

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. XIII. im Vorwort.
[2]) Vergl. Ebend. Bd. III. S. 80—84.
[3]) Vergl. Ebend. Bd. III. S. 92—93.
[4]) Vergl. Ebend. Bd. III. S. 114.

Digitized by Google

Chester, — neben der herrlichen Lage von Edinburgh und dem pittoresken Walcser Gebirgsland, dem angenehmen Cheltenham und dem reizenden Amphitheater von Bristol, macht die Natur des schottischen Hochlands den größten Eindruck auf den auch hier überall mit dem Skizzenbuche in der Hand reisenden Künstler. Von Ossian's Inseln Mull und Morven, Staffa und Icolmkill zurückkehrend, schreibt er an seine Frau:[1]) „Welch' eine Reise! Dieses wunderbare, wüste, menschenleere Land zwischen diesen schauerlichen Klippen, deren Hähen von vielen Tausenden von Möven stets umschwärmt werden; wo die höheren Berggipfel fast beständig in Nebel gehüllt sind, wunderliche alte, ganz rohe Castells und Kirchen, spärlich im Lande vertheilt, auf den Vorgebirgen stehen und seit Jahrhunderten nicht mehr bewohnt werden; wo die Hütten der Einwohner wie die der Wilden aussehen, ein ärmliches Volk in oft mehrere Meilen weit auseinanderliegenden Wohnungen haust, dennoch aber eine Art von modernem Anstrich hat, alles barfuß geht, aber doch Häubchen und beschleifte und bebänderte Hüte trägt; wo man oft, so weit das Auge reicht, keinen Baum sieht, sondern nur unendlich weit gestreckte Berglehnen und Thäler mit Haide und Morast und untermischten Felsen sich bis in die höchsten Gebirgsgipfel hinaufziehen, von wilden Schafen, den Ziegen ähnlich, bewohnt; wo man auf den Straßen in elenden zweirädrigen Karren, von einem Pferde gezogen, fortgeschafft wird! — — Das Alles macht gegen das reichbebaute England einen sonderbaren Contrast."

Die Art, wie Schinkel zu reisen pflegte, gewährte ihm zwar immer eine große geistige Erholung, eine körperliche aber kaum, denn er, dessen ganzes Wesen so durchaus auf das Geistige gerichtet war, daß er sich mit allen physischen Bedürfnissen so kurz und mäßig, als nur immer möglich, abfand, hörte erst recht nicht auf die Forderungen des Körpers, wo sein Geist doppelte und dreifache Nahrung empfing. So kam es denn, daß der wohlthätige Einfluß der letzten Reise immer bald nach der Rückkehr zur Heimath wieder verschwand, und daß die sonst ungemein robuste Gesundheit des Künstlers mit dem Anfang der dreißiger Jahre zu wanken begann. Von hier an mußte er an fast jährlichen Badekuren seine Zuflucht nehmen, Marienbad, Carlsbad und Kissingen abwechselnd besuchen. Welche ungeheure Geschäftslast war aber auch auf seine Schultern gewälzt! Nicht blos, daß er schon als Geheimer Ober-Baurath die Pläne zu sämmtlichen Staatsbauten der Monarchie von nur einiger Bedeutung mit zu revidiren hatte, — daß er nur allzusoft schlechte, unbrauchbare Entwürfe durch andere ersetzen mußte, die er selbst zeichnete, — daß er für diejenigen unter seinen Collegen bei der Oberbaudeputation, die im Zeichnen weniger gewandt waren, stets aushelfend eintrat, — daß die großen Berliner Prachtbauten und fast Alles, was der König und die Prinzen im Lande auf ihre Kosten ausführen ließen, ganz allein auf ihm ruhten, daß hohe Beamte und vornehme Herren, Fürst Hardenberg, Fürst Pückler-Muskau, Fürst Anton Radziwill, Graf Redern, Graf Gneisenau, Wilhelm v. Humboldt, polnische und russische Große, auswärtige Souveraine, Banquiers und Rentiers aller Art ihn unablässig um Rathschläge, Projecte und Zeichnungen ansprachen, — daß man den berühmten Mann alle Augenblicke als Dekorateur für die Hofzirkel zu haben begehrte, welchen angreifenden Auszeichnungen er nur hie und da einmal durch eine List seiner Familie entging, indem sie das Zuhausesein des Vaters dem einladenden Hoffourier gegenüber verleugnete, um ihm wenigstens die Ruhe des Abends nach 12- bis 14ständiger heißer Tagesarbeit zu retten, — daß fast keine Celebrität in Preußen sterben konnte, dessen Familie nicht von Schinkel die Zeichnung eines Monuments erbeten hätte, — daß weibliche Schöngeister ihn mit ihren künstlerischen Einfällen und ihrem oft sehr unbequemen Enthusiasmus für große Männer bis et ubique verfolgten, Spontini ihn wegen immer neuer Coulissenefekte zu seinen Prunkopern marterte, — daß er für die Hofleute bedeute Bilder stellen und Costüme zu Maskeraden zeichnen mußte, — daß er von 1830 an als Chef des Bauwesens alljährliche Inspectionsreisen von Memel bis Aachen und von Trier bis Oberschlesien zu machen, — daß er den Vorsitz in der Oberbaudeputation und bei dem Examen der Bau-Candidaten zu führen hatte; — abgesehen von dem Allen wolle man nur bedenken, daß Schinkel doch erst in zweiter Linie königl. preußischer Beamter, in erster aber ein universeller Künstler war, der fortwährend schuf, auch wenn keine Nöthigung durch Amt und Würde dazu antrieb. Wann malte er seine mehr als sechzig Oelbilder, wann seine beinahe 100 Theater-Dekorations-Entwürfe, seine 8 großen Cartons zu den Museums-Fresken, wann die mehr als 3600 Blätter, welche das Schinkel-Museum von seiner Hand enthält? Wann besorgte er die Herausgabe seiner architektonischen Entwürfe, wann schrieb er den ausführlichen Text dazu, wann wälzte er die Last der unendlichen Privat-Correspondenz — zum Theil in französischer und italienischer Sprache geführt — von seinen Schultern, wann las und studirte er — er, der keine wichtige Erscheinung im Gebiete der Wissenschaft und Kunst an sich vorübergehen ließ, — wann fand er Muße, seiner innigen Liebe zur Musik zu fröhnen, eine Milder und Schechner in den idealen Gluck'schen Operndramen, zu denen sein klassischer Sinn sich vor Allem hingezogen fühlte, zu bewundern, in den Mösers'schen Concerten den Symphonien und Quartetten der immer neuen Freudenspender Haydn, Mozart und Beethoven begeistert zu lauschen und selbst von den ihn anwiderndsen Productionen der modernen Kunst, wie z. B. von Meyerbeer's Robert dem Teufel, den er in voller Entrüstung „die Ausgeburt alles Scheußlichen" nannte, Notiz zu nehmen? Wann endlich blieb ein stilles Stündchen für die Geliebten übrig, die seinen Familien- und Freundeskreis bildeten? — Wohl stand er oft um 4 Uhr auf, um vor Beginn der Berufsgeschäfte erst die seines Herzens in stiller Morgenfrühe abzuthun; wohl rastete seine Hand selbst am traulichen Theetisch nicht, indem er meist während des Abends mit Feder und Bleistift still vor sich hinzeichnete und nur hie und da durch ein leicht hingeworfenes Wort oder ein herzliches Lachen seinen Antheil an den Gesprächen der Andern verrieth; dennoch bleibt es ein Räthsel, wie er es angefangen, um Alles zu bewältigen, was auf ihm lag. Von 1827 an wurde ihm indessen in der Person des damaligen Assessors Busse ein tüchtiger Hülfsarbeiter für die currenten Staatsgeschäfte gewährt; allein die dadurch allerdings gewonnene Zeit verwandte der niemals feiernde Mann keineswegs zu seiner Erholung, sondern zu den colossalen Vorarbeiten für das schon erwähnte große, auf 150 Platten mit begleitendem Texte berechnete architektonische Lehrbuch, worauf ich später ausführlicher zurückkomme; hier sei nur soviel davon gesagt, daß Schinkel durch dieses Werk, welches gleichsam die Summe seines Strebens und Denkens enthalten sollte und gewiß eines der inhaltreichsten und merkwürdigsten Bücher geworden wäre, welche die Literatur aller Zeiten und Völker auf diesem Gebiete aufzuweisen hat, in den tiefsten Grund seiner eigenen Seele blicken lassen und die Mitstrebenden in die Geheimnisse des wahren künstlerischen Schaffens einweihen

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 160—161.

Digitized by Google

wollte, die sich ihm selbst durch ein Leben voller Mühe und Arbeit, aber auch voll der lautersten Kunstbegeisterung und des edelsten Genusses so herrlich offenbart hatten.

Seine letzte große Arbeit im Jahre 1838 waren die Pläne zum kaiserlichen Lustschloß Orianda in der Krim, wohl die reifste Frucht seines immer weiter drängenden, immer freier waltenden und immer größeres wagenden Genies. Wie Mozart seinen Don Juan, und zwar in noch viel eigentlicherem Sinne, als dieser (denn nichts ist je davon ausgeführt und nicht ein Pfennig dem Meister dafür gezahlt worden), — hat Schinkel diese Pläne zu seiner eigenen Herzenserhebung erfunden und mit schon erlahmender Hand und geschwächter Sehkraft noch bewunderungswürdig schön auf das Papier gebracht. Eine Perlmutter-Dose und die nach Jahresfrist erhaltene Erlaubnis, seine bauen Auslagen bei der kaiserlichen Hofkasse liquidiren zu dürfen, waren der äußere Lohn für das großartigste Project seines Geistes — allein die innere Freude, die er bei dem Schaffen empfunden, überwog so sehr jede mögliche Verstimmung über das Ausbleiben des wohlverdienten Ehrensolds, daß seine Seele gewiß nie einen Augenblick der nahe liegenden Erwägung Raum gegeben, es sei doch etwas sonderbar, wenn sein Genie à conto des als preußischer Beamter bezogenen Gehaltes auch von dem nächstverwandten Hofe selbstverständlich ohne Weiteres in Contribution gesetzt werde.[1]) Mit welch' reinem Hochgefühl er seine Arbeit, die das Maaß der Uebermanstrengung ohne finanziellen Ersatz voll machte, vollbrachte, das ist in dem köstlichen Schreiben an die Kaiserin Alexandra Feodorowna zu lesen, welches die Pläne nach der Newa-Residenz begleitete. „Das Schloß Orianda" — schreibt Schinkel[2]) — „am Gestade der Krim, dessen Lage mich die Gnade Ew. Kaiserlichen Majestät durch schöne Zeichnungen kennen lehrte, begeisterte mich eben so, wie die Hohen Personen des großen Kaiserhauses, welche dort den Wohnsitz nehmen sollten, für die Aufgabe, die ohnehin schon, wie sie gedacht war, für den Architekten das Reizendste ist, was er zu wünschen in sich fühlt. Der Gegenstand in den edelsten Formen des klassischen Alterthums von Ew. Kaiserlichen Majestät gewünscht war mir ein Wink, den ich dreist zu benutzen wagte: ich folgte dem einfachen, erhabenen Style der rein griechischen Kunst, die durch eine ungestörte Entwickelung jedes fremde Element von sich abwies und dadurch, im Gegensatze mit moderner Kunst, für uns den Charakter der Unschuld bewahrend, sämmtliche geistige Kraft und Talent auf die innerste Ausbildung der Einzelnheiten in jeglichem Theile der Kunst verwendet. Dieser ganz ideale Styl ist aber mit vielen neuen Lebensverhältnissen ganz direct im Widerspruch; er müsste also freilich vermittelnd modificirt werden, und wie mir diese Aufgabe in dem vorliegenden Werke gelungen, muß ich dem gnädigsten Ermessen Ew. Kaiserlichen Majestät lediglich anheim geben." Und gegen den Schluß heißt es ferner, so ganz aus Schinkels tiefsten Kunstprincipien herausgesprochen:[3]) „Das Unternehmen schien mir geeignet, vorzüglich den Vortheil zu gewähren, daß ein von Rußland her häufig geheirter Wunsch dadurch in einiger Art Befriedigung erhielte; indem das große russische Volk, welches so gewandt, so reich ausgestattet und erfahren in Allem, was die Gesammtcultur Europa's erzeugt, und so vermögend ist, alles dies durch große Mittel und durch die Kraft des mächtigsten Reiches der Erde ins Leben rufen zu können, eben gerade bei diesen glücklichen Verhältnissen manche Absparsung, manche Uebersättigung erfährt, selbst für das Schönste in der Kunst, — hoffe ich, daß hierdurch demselben eine neue Richtung angedeutet werde, eine Richtung für Resignation einerseits und für eine intensive, nach innen durchdringende Thätigkeit der Geisteskraft andererseits, welche weniger auf das bloß Scheinbare, als auf das wirklich in allen Theilen Seiende hinstrebt. Hieran bedarf es freilich einer größeren Unternehmung und solcher, wie Ew. Kaiserliche Majestät sie verlangt haben, im Sinne des altgriechischen Styls ausgeführt, die sich nicht durch zu geringen Umfang unbeachtet in der Menge verliert, und welche, weil sie auf die Wurzeln europäischer Cultur zurückgeht, gewiß den sichersten Gang in der Kunst erzeugt. Eine so schöne Unternehmung, wie die Ew. Kaiserlichen Majestät, muß, besonders wenn sie von Leuten, die Sinn, Talent und ganze Hingebung an den Zweck haben, unterstützt wird, bei der Ausführung gewiß wohlthätig und gedeihlich für das Allgemeine wirken."

Am 7. Juni 1840 starb König Friedrich Wilhelm III, und sein geistvoller Sohn, der schon als Kronprinz für Schinkel stets die höchste Verehrung gezeigt und ihn eines freundschaftlich zu nennenden Umgangs gewürdigt hatte, bestieg den preußischen Thron. Schinkel, der 1839 von Kissingen und München in einem Zustande großer Erschöpfung nach Berlin heimgekehrt war und der Ruhe mehr als je bedurfte, hatte sich ohne Urlaub auf einige Tage nach Ruppin begeben, wo er seine Schwester alljährlich zur Pfingstzeit zu besuchen pflegte, nicht ahnend, daß der neue König von allen seinen Dienern ihn zuerst zu sich berufen würde, um ihm Aufträge zu ertheilen. Auf diese Kunde hin schleunig zurückgekehrt, ward er mit der ungnädigen Anrede empfangen: „Sie haben sich wohl vor dem Kanonendonner gefürchtet, der meinem Volke meine Thronbesteigung verkündete?" Es erschienen diese Worte, wie eine böse Vorbedeutung, daß es dem Künstler nicht vergönnt sein sollte, seine Kunst unter dem kunstsinnigsten Könige, der je über Preußens Lande geherrscht, ausreifen. Im Juli ging er auf Urlaub über München nach Meran zur Mölkeakur; am 7. September wieder in Berlin angelangt, hörte er noch mit dem lebendigsten Antheil einen eingehenden Vortrag des Professors Carl Boetticher über die Grundzüge des später von diesem scharfsinnigen Gelehrten herausgegebenen Werkes „Die Tektonik der Hellenen" an; er besuchte noch Rauch in seiner Werkstatt und machte mit dem Theater-Dekorationsmaler Carl Gropius sogar noch einen Gang durch den Thiergarten, wobei er dem Letztern vorsching, in einem colossalen Panorama von 90 Fuß im Durchmesser die Hauptdenkmäler der verschiedenen Erdtheile mit einer entsprechenden Naturumgebung nebeneinander anzustellen, um so die gesammte geistige Cultur aller Völker und Zeiten, die so häufig vereinzelt und abgesondert dargestellt würde, auf malerische Art zu einem Ganzen zu vereinigen, da sich daraus die interessantesten Vergleichungen würden anschopfen lassen; er selbst erklärte, sich durch Lieferung der Zeichnungen an diesem großen, lehrreichen Werke betheiligen zu wollen. Nichts von alle dem kam zur Ausführung. Am folgenden Tage verdunkelte sein eines Auge, und am 9. September fiel er in Folge eines Aderlasses in einen besinnungslosen, ah und su von heftigen Gehirnkrämpfen begleiteten Zustand, der mit ganz kleinen Unterbrechungen bei besonderen Erregungen bis zum 9. October 1841 andauerte, wo ihn endlich ein sanfter Tod von seinen Leiden erlöste. Als Thorwaldsen ihn 1841 noch auf seinem Krankenlager besuchte,

[1]) An solche finanzielle Misèren war der Künstler übrigens längst gewöhnt; früher schon hatte ihm ein reicher Seigneur, für den er einen großen Palastbau ausgeführt, ein chinesisches Kästchen mit Farben zur Belohnung verehrt.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III, S. 356—357.

[3]) Vergl. Ebendasselbst. Bd. III. S. 340—341.

Digitized by Google

erkannte Sebinkel den Freund, rief deutlich seinen Namen und sprach: „Sie gehen nach Rom.“ Auch gab er noch Spuren der Freude zu erkennen, da ihm ein Schreiben des Königs an seine Gattin mitgetheilt wurde, welches die baldige Ausführung seiner Museums-Fresken in Aussicht stellte. Da Waagen am 2. September von ihm Abschied nahm, am nach Italien zu reisen, stürzten dem Kranken die hellen Thränen aus den Augen, und er verfiel in ein krampfhaftes Weinen. Sonst aber war alles geistige Leben in ihm erloschen, schon 13 Monate, bevor auch das physische stille stand. Wie seltsam, daß etwa 18 Jahre später sein Königlicher Freund fast demselben entsetzlichen Schicksal erliegen mußte! —

(Schluß folgt.)

Vom Mauersand.

Nach der Lehre Vitruv's (im 2. Buch 5. Capitel) sollen auf 1 Theil gelöschten Kalk zum Einmischen des Mörtels 3 Theile Grubensand, aber nur 2 Theile Flußsand genommen werden. Den Grubensand nennt Vitruv *fossitium*, den Flußsand *fluviaticus*, den Seesand *marinus**). Man hat hieraus geschlossen, daß der Grubensand bindender als der Flußsand sei und, weil man die von Vitruv aufgestellte Regel als maßgebend zur Mörtelmischung angesehen hat, dies daraus erklärt, daß der Grubensand weniger rundlich, also scharfer oder eckiger, oder mehr sich in einander lagernd sei. So wurde Vitruv's Ausspruch zu einer festen Regel und vorzugsweise der Grubensand zur Mörtelbereitung empfohlen.

Dennoch beruht dies auf einer irrigen Ansicht.

Ich will davon absehen, daß der Grubensand an seinen Lagerstätten nicht entstanden, sondern ebenso, wie der Flußsand, angeschwemmt ist und hierbei seine ursprüngliche Gestalt verloren hat, ich will auch dahingestellt sein lassen, daß der Flußsand in der Regel reiner, d. i. nicht mit Thon- und vegetabilischen Staub-Theilen gemischt ist: so findet überhaupt Vitruv's Vorschrift gar keine Anwendung für unsern Grubensand, weil wir unter diesem etwas ganz Anderes verstehen, wie Vitruv. Wenn wir nämlich als Grubensand Quarzsand fördern, so ist der Vitruv'sche *fossitius* der in Italien verbreitete vulkanische Sand. Dies beweist sich aus folgenden Stellen, welche mißverstanden worden, weil man früherhin von der Zusammensetzung der Cemente und der Art der Wirksamkeit hydraulischer Mörtel in Unklarheit war.

Vitruv sagt Lib. II Cap. IV: *Recentes autem fossitiae cum in structuris tantas habeant virtutes, eae in tectoriis ideo non sunt utiles, quod pinguitudini ejus calx, palea commista, propter vehementiam non potest sine rimis inarescere; fluviaticae vero propter macritatem, uti Signinum, bacillorum subactionibus in tectorio recipi solidtatem.* Zu deutsch: **) „So gute Eigenschaften der frische Grubensand zum Mauern hat, so wenig eignet er sich zum Putz, weil der mit Spreu gemischte Kalk in Verbindung mit dem fetten Grubensand wegen seiner Neigung, mit Heftigkeit zu trocknen, dahin nicht gelangen kann, ohne Risse zu bekommen, weggegen der Flußsand wegen seiner Magerkeit, wenn er wie im Signinischen Werk***) mit kleinen Stöcken geschlagen wird, im Putz volle Festigkeit erhält.“

Vergleicht man diesen Ausspruch Vitruv's mit den heutigen Erfahrungen, so bleibt er unklar, insofern man unter *fossitiae* unsern quarzigen Grubensand versteht, denn unser Putzmörtel aus Quarzsand und Kalk hat im Gegensatz zu dem Putzmörtel aus Flußsand und Quarz weder eine größere sogenannte Fettigkeit, noch eine größere Neigung, mit Heftigkeit zu trocknen, noch auch vorzugsweise die Eigenschaft, rissig zu werden. Wohl aber finden wir den Ausspruch Vitruv's bestätigt, insofern wir unter *fossitiae* vulkanischen Sand, d. i. die cementirenden Stoffe der hydraulischen Mörtel und Cemente verstehen, denn vergleichsweise zum Quarzsand-Mörtel haben diese in Folge ihrer Kali-Bestandtheile den Ansschein von Fettigkeit, sie trocknen, d. i. sie erhärten mit Heftigkeit und werden rissig, insbesondere letzteres, wenn sie nicht bis zur Erhärtung durch Begießen naß erhalten werden. Es erklärt sich auch diese Eigenschaft vollständig, seitdem man weiß, daß die hydraulischen Mörtel das innebahende Kali allmälig während der Erhärtung ausstoßen und daß sie im erhärteten Zustande Krystallwasser enthalten. Die entstehende Volumen-Verminderung hat man nach Vitruv's Angabe durch Verdichtung der Putzmasse mittelst Schlagen mit kleinen Stöcken, ähnlich wie es bei uns bei Bereitung von Estrichen geschieht, unschädlich zu machen gesucht, während wir hierzu, übereinstimmend mit der chemischen Nothwendigkeit, das Naß-Erhalten bis zur Erhärtung des Mörtels anwenden.

So unzweifelhaft hieraus hervorgeht, daß Vitruv unter *fossitiae* nicht denjenigen Grubensand, welchen wir dahin rechnen, versteht, so beweist sich dies unwiderlegbar, wenn wir seine Angaben weiter verfolgen. Er sagt im Anfang des Cap. 4 Lib. II:

Genera autem arenae fossitiae sunt haec: nigra, cana, rubra, carbunculus („An Grubensand-Arten giebt es schwarze, graue, rothe und den Karbunkel*)

und ferner Lib. II Cap. 6:

Itaque uti in Campania exusta terra cuni, sic in Hetruria cococta materia efficitur carbunculus. Utraque autem sunt egregia in structuris; sed aha in terreuis aedificiis, aha etiam in maritimis molibus habent virtutem. Est autem materiae potestas molior quam tophus, solidior quam terra; qua penitus ab imo vehementia caloris adusta nonnullis locis procreatus, id genus arenae, quod dicitur carbunculus.

(„Gleichwie in Campanien die ausgebrannte Erde zu Asche, so verwandelte sich in Hetrurien die ausgestottene Masse zu Karbunkel. Beide sind zum Mauern vortrefflich, indessen eignet sich der eine mehr zu Landbauten, der andere auch zu Seebauten. Es ist eine Masse, weniger hart als Tuffstein, härter als Erde; wenn diese Masse durch die Gewalt des Feuers vollständig durchbrannt ist, so entsteht an einigen Stellen diejenige Gattung von Sand, welche man Karbunkel nennt.“

Demnach kann unter dem Vitruv'schen *fossitiae* nicht unser Grubensand, sondern es muß darunter diejenige verstanden werden, was ein eine Aehnlichkeit zur Puzolane und zum Trafs hat, und Vitruv's Regel zur Mischung des aus unserem

*) Vitruv sagt: *Cum ea erit extracta, tunc materia ita micentur, ut sit erit fossitius, tres arenae et una calcis confundatur; si autem fluviatica aut marina, duae arenae in unam calcis constituntur.*

**) Bei der Verdeutschung dieser und der folgenden Stellen habe ich die Uebersetzung Vitruv's von Aug. Rode, Leipzig bei Georg Joachim Göschen 1796, und Herrn Dr. Hoffmann, Professor am Gymnasium zum grauen Kloster hierselbst, zu Rathe gezogen.

***) Unter *Signinum* ist etwa das zu verstehen, was wir heut Beton nennen. Vitruv sagt davon L. VIII Cap. 7, daß man dies aus einer Mischung von 5 Theilen sehr reinem und scharfem Sand und 2 Theilen Kalk mit Steinstücken von höchstens 1 Pfund Schwere erhalte.

Digitized by Google

Quarzsand gebildeten Mörtels wird sich darauf einschränken, dafs man 2 Theile dieses Sandes zu 1 Theile Kalk hinzusetzen soll. Zwar nennt im 6. Capitel des 2. Buches Vitruv die Puzzolanerde *pulvis Puteolanus* und nicht *fossitius*, hebt auch als Unterschied vom hetrurischen Sand deren Eigenschaft, dafs sie unter Wasser gebraucht werden könne, besonders hervor, sagt aber ausdrücklich im weiteren Verfolg, wo er, wie oben angeführt, den Karbunkel in Hetrurien erklärt, dafs dieser im Gegensatz von der Puzzolane *ausgeatmet*, also eine schlammige vulkanische Masse, die Puzzolane aber *ausgebrannt* sei.

Als nothwendige Eigenschaften eines guten Mauersandes verlangt Vitruv diejenigen, welche auch heute vielfach als solche angesehen werden. „Er soll (Lib. II Cap. 4) kuirschen, wenn man ihn in der Hand reibt, oder keinen schmutzigen Rückstand geben, wenn man ihn auf ein weifses Tuch geworfen hatte." In wichtigen Fällen bestimmen wir gegenwärtig seine nothwendigen Eigenschaften genauer, indem wir verlangen, dafs er aus dem dichtesten, in Wasser und in der Atmosphäre unlöslichem Gestein bestehe, dafs er gehäuft möglichst wenig Zwischenräume bilde, daher der schiefrige oder eckige, der sich fest auf und in einander lagert, dem rundlichen vorzuziehen ist, und dafs er klares Wasser wenig trübe. Ob er aus Flüssen entnommen oder aus Gruben gegraben, ist gleichgültig, wenn er nur jene Eigenschaften besitzt. Hat man aber mehrere Arten Sand, so kann man durch zweifache Probe die bessere Art von der schlechteren unterscheiden. Die eine Probe besteht darin, dafs man ein Gefäfs von ¼ bis 1 Quart Gröfse mit dem getrockneten Sande füllt und fest zusammengestampft wiegt, alsdann mit Wasser, das in die Zwischenräume des Sandes dringt, bis an den Rand vollends auffüllt und wieder wiegt. Der Unterschied der Gewichte giebt vergleichsweise die Gröfse der Zwischenweiten für die verschiedenen Sandarten an und es wird diejenige Art die bessere sein, welche den geringsten Gewichts-Unterschied des Wassers hat. Zugleich mufs dieser Sand die zweite Probe bestehen. Nach dieser bilde man auf dem ebenen Boden eines flachen Gefäfses von den verschiedenen Arten des getrockneten Sandes kleine, etwa 4 Zoll hohe Kegel und giefse dann etwas Wasser in das Gefäfs. Dieses Wasser wird sich in den Sandkegeln emporziehen und in demjenigen, wo es am schnellsten bis zur Spitze emporsteigt, hat man den mit Thon-, Erd- oder Staubtheilen am wenigsten vermischten Sand, einen Sand, welcher zugleich aus dem dichtesten Gestein besteht. Denn je dichter ein Gestein ist, desto empfänglicher sind seine Oberflächen für die Aufnahme von Wasser.

Auch Vitruv's Regel für das Mischungs-Verhältnifs des Sandes zum Kalke, die durch Jahrhunderte als die einzig richtige gegolten, hat in neuerer Zeit vielfache Abweichungen erlitten. Allerdings kommt es hierbei wesentlich auf die Kalkart, ob sie viele fremde Beimischungen hat oder nicht, an, und es läfst sich nicht genau feststellen, was für Kalk Vitruv meint. Er empfiehlt (Lib. II Cap. 5) Kalk aus weifsem Kalkstein, zum Mauern aus dichtem Kalkstein, zum Putz aus porösem. Die erste und letzte Art gehört unzweifelhaft zu den sogenannten fetten Kalken, die dichte kann sowohl zu den fetteren wie zu den ganz mageren gehören. Am meisten verbreitet und gegenwärtig am meisten verarbeitet wird der fette oder Weifskalk, welcher sich in Gruben ablöschen läfst. Auch kann nur für diesen ein bestimmtes Mischungs-Verhältnifs aufgestellt werden, weil die magern Kalksteine in zu verschiedenem Mischungs-Verhältnifs der Neben-Bestandtheile vorkommen, und dabei von grofsem Einfluss ist, ob diese Neben-Bestandtheile quarziger (kieselartiger) oder hydraulischer Natur sind. Zu den fetten oder weifsen Grubenkalken gehören die Rüdersdorfer, welche hier in Berlin verwendet werden, und über deren Mörtel Herr Dr. Zinrek umfassende Versuche angestellt und im Jahrgang 1861 S. 41 ff. dieser Zeitschrift schätzenswerthe Mittheilungen gemacht hat*).

Eine andere Unsicherheit in Vitruv's Bestimmung des Mischungs-Verhältnisses zum Kalkmörtel ist, dafs er nicht angiebt, mit welcher Dichtigkeit der Sand gemessen werden soll. Rüttelt man diesen in dem Gefäfs so fest zusammen, dafs er sich in Folge von aufgegossenem Wasser nicht mehr setzt, so nimmt er nach meinen Versuchen (Hülfsbuch zur Anfertigung von Bau-Anschlägen, 2te Auflage, Anhang S. 30) einen Raum ein mit 1,7 spec. Gewicht, und es wiegt 1 Cubikfufs 105 Pfd. 3,2 Lth. Mifst man ihn dagegen lose in das Gefäfs geworfen, so hat er (Zinrek a. a. O. S. 46) nur 1,116 spec. Gewicht, und 1 Cubikfufs wiegt nur 71,28 Pfd. Dies giebt einen Unterschied nahezu wie 3 : 2, d. h. 2 Theile fest zusammengerüttelter Sand sind nahe 3 Theile loser Sand. In dem festen Sande, habe ich ebendort nachgewiesen, nehmen die Zwischenweiten, in welchen der Sand liegt, gerade die Hälfte von dem Volumen ein, welches der Sand selbst einnimmt, so dafs 1 Cubikfufs davon 1 Cubikfufs Mörtel giebt; von dem losen Sande hat Herr Dr. Zinrek nur etwas mehr als 2½ Cubikfufs Mörtel erhalten. Unter dem ersteren ist ein Mörtel von demjenigen Volumen zu verstehen, welches er nach der Verarbeitung wirklich einnimmt, wogegen der andere der zur Verarbeitung frisch bereitete ist.

*) Nach der Analyse von Simon in dem Werke: Classification und Beschreibung der Felsarten, Berlin 1837, S. 128, enthält der Rüdersdorfer Kalkstein 98,1 pCt. kohlensaure Kalkerde und darin 53,4 pCt. gemeiner 55,3 pCt. reine Kalkerde, 4,3 pCt. Beimengungen an Eisenoxydul, Kieselsäure, Thonerde etc. Dies giebt auf 100 Theile mit Ausschlufs der Kohlensäure 97,2 pCt. Kalkerde und 2,4 pCt. Beimengungen. Im Durchschnitt von drei Analysen, welche Herr Dr. Zinrek neuerdings gefertigt und mir mitgetheilt hat, fanden sich 94,66 pCt. kohlensaurer Kalk, 3,14 pCt. fremde Beimengungen im Rüdersdorfer Kalkstein, was mit der Simon'schen Analyse genau genug übereinstimmt.

Nach Zinrek (S. 45 a. a. O.) besteht der aus gebranntem Rüdersdorfer Kalkstein bereitete Kalkbrei aus:

60,20	Gewichts-Procenten	Wasser,
28,71	„	Kalkerdehydrat
0,11	„	kohlensaure Kalkerde,
0,89	„	Thon,
0,34	„	Sand und Spuren von Gips, Bittererde und Eisenoxyd.

Trennt man hier das Wasser aus dem Kalkerdehydrat und die Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalk und rechnet hunderttheilig, so erhält man ohne Wasser und Kohlensäure

98,41	Kalkerde und
1,59	fremde Bestandtheile.

Es ist demnach der gelöschte Rüdersdorfer Kalk als beinahe reiner Kalk zu betrachten und es bleiben, da nach dem vorangegangenen Nachweis in 100 Theilen Rüdersdorfer Kalkstein 7,4 Theile fremde Bestandtheile enthalten sind, also zu 98,41 Kalkerde 7,4 dergl. Theile, 6,89 Theile davon beim Löschen in der Kalkbutte zurück.

Dies ist kein unwesentlicher Verlust, denn gerade in diesem Rückstande, weil er durch das Feuer gegangen war, befinden sich hydraulische oder cementirende Stoffe, die in Verbindung mit dem Kalke in Silicate übergehen und zur schnelleren Erhärtung des Mörtels beitragen. Man sollte deshalb diesen Rückstand, wo gewerblich, nicht wegwerfen, sondern die kleineren Theile davon durch Sieben trennen und mit dem Sande vermischt verwenden. Zu feinem Staub gestampft oder gemahlen würde man daraus unter Beisatz von Kalk einen ziemlich guten Cement gewinnen. — Zugleich ersieht man hieraus, dafs es zu falschen Schlüssen führt, wenn man aus der Analyse von Kalksteinen, welche gebrannt sich in Gruben löschen lassen, auf die Beschaffenheit des Mörtels schliefsen will, da sich beim Löschen die ordigen Bestandtheile und Oxyde des Kalksteins vom Kalke absondern und vermöge ihres gröfseren specifischen Gewichts in der Kalkbutte zu Boden fallen, auch darin zurückbleiben, während der dünnere Kalkbrei in die Grube abfliefst. Man sollte daher jedesmal, wo es auf Beurtheilung des Mörtels ankommt, den gelöschten Kalk aus der Grube untersuchen, wie es Herr Dr. Zinrek gemacht hat. Mit magerem Kalke, die sich nicht in Gruben, sondern zu Staub löschen, wohin alle guten hydraulischen Kalke gehören, ist es etwas anderes. Hier bleiben alle Nebenbestandtheile des Kalksteins im gelöschten Kalke zurück und gehen mit diesem in den Mörtel über, also bleibt es hier zur Beurtheilung des Mörtels vollgültig, dafs man den Kalkstein zerlegt.

Digitized by Google

In dem beregten Aufsatz hat Herr Dr. Ziurek eine Anzahl Mörtel-Analysen bekannt gemacht, welche Folgendes ergeben, wenn man den gelöschten Rüdersdorfer Kalk als Einheit annimmt und den Sand — darunter alls beigemengte mineralische und metallische Stoffe verstanden — als Theile des Mörtels unrechnet. Alsdann kommen auf 1 Theil Kalk in den Mörtelproben:

	loser Sand	fester Sand
1) vom Herrn Dr. Ziurak eingemischt im trockenen Zustande	3	2
2) aus dem Kalkkasten vom Bau der Synagoge .	3,35	2,23
3) vom Hause Schifferstraße No. 9, etwas über ein Jahr alt	2,36	1,97
4) aus dem Fundament des Hauses Wilhelmstraße No. 112, 17¼ von Friedrich II. erbaut . .	2,19	1,72
5) vom Hause Judenstraße No. 1, muthmaßlich 200 Jahre alt	3,67	2,44
6) vom vormaligen Ludwigs-Hôtel in der Judenstraße, muthmaßlich über 200 Jahr alt .	4,53	3,02
7) vom alten Rathhause, muthmaßlich 300 J. alt	1,80	0,90

Die alten Mörtel von No. 4 bis 7 hatten ihren Zweck während des Bestehens der Gebäude vollkommen erfüllt, sind also, ungeachtet ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung von 1½ bis 4½ Theilen losen oder ¾ bis 3 Theilen festgerütteltem Sande als fest zu betrachten, und weil die neuen Mörtel von No. 1 bis 3 zwischen den Grenzen, welche die alten Mörtel einnehmen, liegen, so ist auch von diesen zu erwarten, daß sie dereinst eine gute Festigkeit erlangen werden. Welche ist aber nun von allen Mischungen die beste, und wo bleibt Vitruv's Regel, daß zum Flußsande, der mit dem anerigen, wie vorn nachgewiesen, in gleicher Linie steht, 2 Theile Sand zu 1 Theile Kalk gehören? Diese Frage wird um so gewichtiger, als in neuerer Zeit die Erfahrung gemacht worden, daß man zum Stampfbau mit Kalkmörtel 9 bis 12, selbst 14 Theile Sand zu 1 Theile Kalk genommen und daraus ein festes Mauerwerk erhalten hat.

Einigermaaßen wird man zur Lösung dieser Frage geführt, wenn man die Analysen alter Mörtel verfolgt und darin wahrnimmt, daß mit zunehmendem Alter sich die Kohlensäure vermehrt, das Hydratwasser vermindert. In welchem Verhältniß dies in bestimmten, etwa in Jahres-Fristen bei einer bestimmten Entfernung der Mörtelfuge von der atmosphärischen Luft geschieht, ist noch nicht ermittelt. Hätte man darüber Aufschluß, so würde sich die Frage von selbst für die verwendete, aber nur für die verwandeta Mörtelmischung beantworten. Die Antwort wird anders ausfallen, wenn der Kalkantheil vermehrt oder vermindert wird. Für eine magere Mörtelmischung geht sehr bald sämmtliches Kalkerdehydrat in kohlensauren Kalk über, für eine fette wird dieser Uebergang im Anfang numerisch größer sein, aber in gleichen Zeiträumen immer mehr und mehr abnehmen. Denn in magern Mörtelmischungen sind die Sandkörner nur mit dünnen Kalkhüllen umzogen, die sich aus der durch die Mauer hindurchsickernden Luft vollständig mit Kohlensäure in kurzen Zeiträumen sättigen können. In fetten Kalkmischungen dagegen sind die Kalkhüllen vorzugsweise dick und verwandeln sich nur an den Außenflächen der Poren, die mit Verdunstung des überschüssigen Mörtelwassers entstehen, in kohlensauren Kalk. Der Kalk hinter diesen kohlensaureo Kalkschichten nimmt neue Kohlensäure sehr langsam und schwierig auf, weil er nicht unmittelbar von der atmosphärischen Luft berührt wird. Man übersengt sich davon, wenn man gelöschten Kalk der Atmosphäre aussetzt. Derselbe erhält schnell eine kohlensaure Decklage, jedoch von größter Feinheit und von so geringer wachsender Dicke, daß sich das Wachsthum selbst in größeren Zeitfristen nur auf chemischem Wege nachweisen läßt. Die Dicke scheint überhaupt begrenzt zu sein, denn in einer mehrere hundert Jahre alten Kalkgrube habe ich noch frischen Kalk gefunden, und Herr Dr. Ziurek entdeckte in dem 300jährigen Mörtel aus dem alten Rathhause zu No. 7 noch 1 pCt. Kalkhydrat bei 23,2 pCt. kohlensaurem Kalk.

Hieraus läßt sich denn folgern, daß magere Mörtelmischungen eine schnellere Verbindung der Steine in Mauern bewirken, als fette Mörtel.

Was hiergegen die Festigkeit anbetrifft, so giebt das Mikroskop bei Untersuchung verhärteter Mörtel Aufschluß. Dasselbe lehrt, daß die Sandkörner in dergleichen Mörteln nicht mit Kalkhüllen gleichmäßig umgeben sind, so daß diese Hüllen sich untereinander berühren, sondern, daß die Verbindung der einzelnen Sandkörner untereinander und mit den Bausteinen durch sehr feine und vielfach verzweigte Krystall-Bildungen, welche nur stellenweise den Sandkörnern und Steinen anhaften, erfolgt. In fettem Kalkmörtel sind diese Verzweigungen, die gleichsam ein bimsteinartiges Gewebe bilden, zahlreicher, es sind also auch die Verbindungspunkte an den Sandkörnern und die aus kohlensaurem Kalk bestehenden Verbindungsstücke der Sandkörner und Steine häufiger, und es läßt deshalb die fette Mörtelmischung, aber freilich erst in viel längeren Zeiträumen, eine festere Verbindung der vermauerten Steine geben. In altem Mauerwerk mit erhärtetem alten Mörtel bricht, wie die Erfahrung vielfach zeigt, eher ein guter fester Ziegel, als die Kalkfuge, in eben so altem Mauerwerk mit magerm Mörtel bricht die Kalkfuge und nicht der Ziegel.

Daß ein allmäliges Erstarren des Mörtels noch stattfindet, oder mit andern Worten, daß der Kalk noch die Fähigkeit behält, kohlensauer zu werden, wenn er eine Beimischung von 1½ Theil losen Sand auf 1 Theil Kalk bekommt, zeigt der Mörtel aus dem hiesigen alten Rathhause. Man würde diese Mischung als die erfahrungsmäßige Grenze nach der einen Richtung ansehen können. Bei diesem Vermischungs-Verhältniß füllt der Kalk nicht blos die Zwischenräume zwischen den Sandkörnern aus, sondern umhüllt in stärkeren Lagen die Sandkörner und hält sie so lange von einander ohne Verbindung, bis die Erstarrung des Kalkes eingetreten ist. Mischt man 3 Theile losen oder 2 Theile festen Sand mit 1 Theile Kalk, so werden die Sandkörner nur mit schwachen Kalkhüllen umgeben und die Zwischenräume der Sandkörner sind gerade ausgefüllt. Für ein geringeres Verhältniß an Kalk erfolgt nicht einmal die Anfüllung der Zwischenräume. Zugleich ist zu erwägen, daß in dem Kalk, wie er sich im Mörtel befindet, noch ¼ bis ½ überschüssiges Wasser vorhanden ist, das nach der Verdunstung Poren zurücklässt, so daß also im verhärteten Zustande der Mörtel selbst dann keine dichte Masse ist, wenn auch im weichen Zustande die Zwischenräume der Sandkörner vollständig mit Kalkbrei ausgefüllt waren. Hiernach erscheint es mir räthlich, zu 1 Theile Kalk nicht mehr als 3 Theile losen oder 2 Theile festgelagerten Sand zu verwenden, was mit der herrschenden Gewohnheit übereinstimmt.

Insofern ich jedoch dieser Gewohnheit zustimme, so gilt das nur für den Fall, daß der Mörtel zur Aufführung von Mauern verwendet wird, in welchen, wie bei Ziegelmauern, die Steine lose oder mit geringem Druck auf den Mörtel gelegt werden. Das Verhältniß wird anders, wenn die Mörtelfuge einer Pressung ausgesetzt wird, indem sich dann die Sandkörner fester in einander und an die Bausteine anschmiegen, dadurch die Zwischenräume verringert werden und durch

Digitized by Google

eine geringere Kalkmasse dennoch die gewünschte Verbindung erzielt wird. Dieser Fall tritt zunächst im Grundmauerwerk ein. Da in diesem die Kohlensäure aus der Luft schwereren Zugang hat und zugleich die Verdunstung des überschüssigen Wassers aus demselben langsamer erfolgt, so unterliegt dasselbe der fortdauernden Pressung des oberen Mauerwerks, wodurch die Verdichtung des Mörtels erfolgt und es erfahrungsmäßig zulässig wird, 4, auch 4½ Theile Sand auf 1 Theil Kalk zu mischen. — Im Bruchstein-Mauerwerk, namentlich von grofsen Steinen, üben die Steine selbst auf den Mörtel darunter einen starken Druck aus, aufserdem sollen die Fugen dieses Mauerwerks mit kleineren Steinen zwischen Mörtel fest und dicht, am besten mit grofsen Hämmern ausgekeilt werden. Hierdurch entsteht eine solche Pressung der Sandkörner im Mörtel zu einander und an die Steine, dafs eine Mörtelmischung von wenig Kalk eine genügende Festigkeit des Mauerwerks giebt. Sechs, selbst noch mehr Theile Sand auf 1 Theil Kalk sind hier, insbesondere in Fundamenten, noch anwendbar und werden eine schnelle Erhärtung ergeben, wogegen es nicht ausgeschlossen ist, für festere aber allerdings verlangsamte Erhärtung sich eines fetteren Mischungs-Verhältnisses zu bedienen. — Endlich im Stampfbau werden die Sandkörner so dicht in einander gepreſst, dafs sich die Zwischenräume auf ein Minimum einschränken, daher denn auch der Mörtel die annehmliche Mischung von 9 bis 14 Theilen Sand auf 1 Theil Kalk erhalten kann, daher auch dieses Mauerwerk sehr schnell erhärtet, aber die Sandkörner an einander nur lose anhalten, und die Tragfähigkeit von dergleichen Mauern beschränkt ist.

Nach meiner Ueberzeugung ist sonach auf Grund der angeführten Thatsachen und entwickelten Ansichten das Mischungs-Verhältnifs des Sandes und Kalkes kein feststehendes, sondern von den Umständen, die der Zweck erheischt, abhängig. Fette Mörtel von 1¼ bis 2½ Theilen losen Sand auf 1 Theil Kalk geben erst spät, aber dann das festeste Mauerwerk; magere Mörtel von 4 und mehr Theilen Sand auf 1 Theil Kalk geben eine schnellere Erhärtung, aber geringere Festigkeit; in der Mitte liegen 3 Theile Sand auf 1 Theil Kalk, so dafs diese letztere am meisten verbreitete Gewohnheit in der That als gerechtfertigt erscheinen darf. Voraussetzt ist hierbei allerdings, dafs das Mauern selbst in kunstgerechtem Verband und ausreichend nafs erfolgt, so dafs kein Trocknen des Mörtels stattfindet, bevor er nicht die entsprechende Kohlensäure aus der Luft aufgenommen hat.

J. Manger.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 6. Juni 1863.

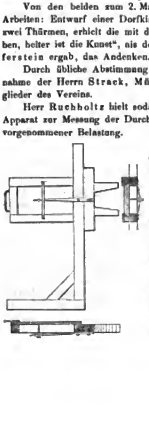
Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Auf den Antrag des Vorstandes beschliefst der Verein, in der Zeit vom 15. Juli bis zum 1. September die wöchentlichen Sitzungen des Vereins ausfallen und an deren Stelle gemeinsame Excursionen zur Besichtigung von Bauten treten zu lassen. In den Bibliothektagen ändert sich hierdurch nichts.

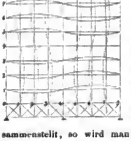
Von den beiden zum 2. Mai eingegangenen monatlichen Arbeiten: Entwarf einer Dorfkirche von 300 Sitzplätzen mit zwei Thürmen, erhielt die mit dem Motto: „Ernst ist das Leben, heiter ist die Kunst“, als deren Verfasser sich Herr Keferstein ergab, das Andenken.

Durch übliche Abstimmung erfolgte demnächst die Aufnahme der Herrn Strack, Müller und Bardtke als Mitglieder des Vereins.

Herr Ruchholtz hielt sodann einen Vortrag über einen Apparat zur Messung der Durchbiegung eiserner Brücken bei vorgenommener Belastung.



Der Apparat, welcher bei dem eisernen Oberbau des zweiten Geleises für die Ruhrbrücke bei Wetter auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn im Jahre 1856 angewendet wurde, stellt die Durchbiegung eines einzelnen Punktes des Brückenträgers, mit dem er in Verbindung gebracht wird, graphisch dar, und zwar, wenn man die verschiebbare Tafel, auf welcher die Durchbiegung aufgezeichnet wird, zur Seite bewegt, in einer Curve, welche Aehnlichkeit hat mit dem Verhalten des ganzen Brückenträgers während der vorübergehenden Belastung. Wiederholt man nun diese Versuche an verschiedenen Punkten des Trägers, beispielsweise bei sämmtlichen Querträgern, und beobachtet dabei das Verfahren, dafs die Tafel für sich und auch die Locomotiven während des Passirens der Brücke mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit nur bei jedem einzelnen Versuche bewegt werden, so wird man aus den erhaltenen Anfreichnungen auch das Verhalten des ganzen Brückenträgers bei den verschiedenen Stellungen, welche die Belastung während des Herüberfahrens eingenommen hat, sich graphisch darstellen können. Theilt man nämlich die durch



jeden einzelnen Versuch erhaltenen Curven in ebensoviel gleiche Theile, als man an verschiedenen Stellen in gleichen Abständen Beobachtungen vorgenommen hat, so wird die schriftweise Summirung der einzelnen Theilungen dem Vorrücken der Belastung auf der Brücke entsprechend sein. Wenn man also die Ordinaten an den gleichartigen Theilungen der verschiedenen Beobachtungen zusammenstellt, so wird man dadurch eben die Ordinaten für die verschiedenen Curven erhalten, welche der Brückenträger bei den einzelnen Stellungen der Belastung angenommen hat.

Die Gewinnung eines festen Punktes zur Aufstellung des Apparates war in dem vorliegenden Falle sehr einfach, da für das erste Geleise der Brücke bereits ein hölzerner Oberbau daneben lag, aber dieses ist auch in anderen Fällen für die Messung der verticalen Durchbiegungen durch Verwendung einer Stange, welche bis zur Sohle des Flusses reicht, leicht zu beschaffen. Bei Messung der horizontalen Seitenschwankungen indessen, erfordert die Herstellung eines festen Punktes, falls nicht etwa die Gerüste zur Aufstellung des Ober-

Digitized by Google

banes noch vorhanden sind, schon ein Bockgerüst, welches, wenn man Versuche an verschiedenen Stellen machen will, etwas unbequem zu transportiren ist, oder verursacht durch die Aufstellung mehrerer solcher Gerüste schon bedeutendere Kosten.

Versammlung am 20. Juni 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Herr Afsmann berichtet über den Einsturz einer Sandsteintreppe. Bei einem Bau in der Potsdamerstraße habe man eine zweiarmige freitragende Treppe in einem Raum von 10 Fuß lichter Breite mit 6 Zoll Zwischenraum zwischen beiden Armen und 4 Fuß 9 Zoll freitragender Breite jedes Laufes ausgeführt. Die Stufenhöhen hatten 11 bis 12 Fuß. Die Podeste waren mit Kappen zwischen Gurtbögen gewölbt. Die Treppe sei ziemlich flach ansteigend angelegt gewesen; die Stufen hätten ein dreieckiges Profil, bei 6 Zoll Steigung 11 Zoll Auftritt gehabt. Der Stoß der einzelnen Stufen sei nur sehr schmal, $\frac{1}{2}$ Zoll hoch bei 1 Zoll Auflager gewesen. 4 Läufe dieser freitragenden Treppe seien bis auf die letzte Stufe des oberen Laufes aufgeführt gewesen, als die Arbeiter diese Stufe auf den frisch versetzten herumgebrochenen hätten, dadurch sei die vorletzte Stufe herausgebrochen, hierdurch sei der ganze obere Lauf eingebrochen und habe die drei unteren Läufe mitgenommen.

Zwei Leute seien dabei heruntergestürzt, der eine bald darauf gestorben. Alle Podeste seien unversehrt geblieben. Der oberste Lauf sei eingebrochen, weil die Einmauerung noch nicht gebunden, und bis zum Erhärten des Cementes keinerlei Hülfsrüstungen angebracht worden seien, um die Stufen so lange sicher zu unterstützen, auch hätten die Arbeiter auf eine unverantwortlich sorglose Art die Stufen versetzt. Statt dieselben 6 Zoll einzubinden, wären sie oft nur 3 Zoll eingemauert gewesen. Unwandelbares Versetzen der Stufen in den Mauern sei eine Nothwendigkeit, damit kein Drehen stattfinden könne. Besser als die dreieckigen Stufen seien die viereckigen, weil sie eine waagerechte Fläche als Auflager böten. Der verwendete Sandstein habe andern keine gleichmäßige Festigkeit gehabt; zum Theil seien Lehmadern darin gewesen; auch seien die gewählten Dimensionen der dreieckigen Stufen für 4 Fuß 9 Zoll Länge zu gering angenommen worden, unvermeidlich trete alsdann ein Federn ein. Schuld die Podeste in anderem Materiale, als Sandstein, ausgeführt, also wie hier zwischen Gurtbögen Kappen gewölbt würden, müsse man die unterste Stufe jedes Laufes in das Podest hinein legen, um der nächst anschließenden ein scharfes Auflager geben zu können.

Im Fragekasten befand sich eine Frage, welche um Auskunft über einen Passus der für 1864 ausgeschriebenen Schinkelfest-Aufgabe aus dem Gebiete des Wasserbaues bat: „Der Wasserstand wechselt bei den verschiedenen Winden gemeinhin nur um 3 Fuß, ausnahmsweise erhebt er sich bei starken Stürmen während kurzer Zeit auf 6 Fuß über und auf 4 Fuß unter den mittleren Stand.“

Herr Röder beantwortet die Frage dahin, daß unter Wechsel von 3 Fuß nur $1\frac{1}{2}$ Fuß unter und $1\frac{1}{2}$ Fuß über dem Mittelwasser gemeint sein könne. Herr Hagen bestätigte später diese Angabe.

Versammlung am 27. Juni 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Herr Schönfelder hielt einen Vortrag über die mineralischen Rohstoffe: Steinkohle, Eisen und Salz.

Der Vortragende faßt die mineralischen Rohstoffe ins Auge, auf denen der Nationalreichthum eines Landes vorzugsweise beruht, d. h. Steinkohlen, Eisen und Salz, und weist nach, daß Preußen auch England die größte Steinkohlenförderung habe. Wann dieselbe auch erst den sechsten Theil der Förderung Englands erreiche, die im Jahre 1861 etwa 1670 Millionen Ctr. betrug, während Preußen in demselben Zeitraum ca. 300 Millionen Ctr. Stein- und Braunkohlen förderte, so sei der Reichthum an diesem Mineral, nach den bis jetzt bekannten Aufschlüssen, jedenfalls bei uns eben so bedeutend, wie der englische, und es seien eben nur die territorialen Verhältnisse und die Handelsbeziehungen beider Länder so verschieden von einander, daß das eine seinen unterirdischen Reichthum in so überwiegender Weise ausnutzen im Stande sei. In Bezug auf die Eisenproduction, in welcher Preußen etwa auf 9 Millionen Ctr. jährlich, England auf 80 Millionen angelangt sei, könne nicht dasselbe gesagt werden, wie bei den Steinkohlen, da England, neben den großen Vortheilen der Gruppirung seiner Schmelzmaterialien, auch namentlich überwiegend reichere Erze als Preußen zu verschmelzen habe, dagegen sei Preußens Reichthum an Salz mit dem Englands mindestens auf eine Linie zu stellen, wahrscheinlich aber bedeutend größer als dieser, wenngleich seine Salzproduction sich gegenwärtig noch nicht über den inländischen Consum erhebe, d. h. jährlich etwa $3\frac{1}{4}$ Millionen Ctr. Stein- und Kochsalz betrage. Bei dem geringen gemeinen Werthe des Salzes, welcher fast noch unter dem der Steinkohle stehe, sei ein weiter Transport desselben nicht zu ermöglichen, und es finde deshalb selbst unter salzproducirenden Ländern Europas, wie Oesterreich und Preußen, ein Austausch an Salz in der Weise statt, daß z. B. ein großer Theil von Böhmen von Staßfurt aus mit Steinsalz versorgt werde, während Schlesien einen großen Theil seines Steinsalzbedarfes aus dem Wieliczaker Steinsalzbergwerke in Oesterreich beziehe, außerdem versorge Preußen das ganze Königreich Sachsen mit Stein- und Kochsalz, beziehe dagegen an seiner Ostseeküste zum Theil noch englisches Salz, weil der Transport des Salzes von Staßfurt und Schönebeck, den Hauptproductionspunkten des Stein- und des Kochsalzes, bis Stettin auf 4 bis $4\frac{1}{2}$ Sgr. pro Ctr. zu stehen komme, während die Fracht von Liverpool, dem Hauptsalzhafen Englands, bis in die Ostsee nur etwa 3 Sgr. betrage.

Bevor der Vortragende nun auf die bei der Salzgewinnung erforderlichen baulichen Anlagen, welche den Gegenstand seines heutigen Vortrages bilden sollen, übergehe, wolle er Einiges über die Geschichte der Salzgewinnung anführen.

Seit fast 1000 Jahren kannte und benutzte man in Deutschland Soolquellen zur Darstellung von Kochsalz und wußte also, daß sich im Schooße der deutschen Erde Steinsalzlager befinden haben oder noch befinden mußten. Im Jahre 1250 entdeckte ein Hirte Namens Wielics auf der Stelle, wo die heutige Stadt Wieliczka steht, also hart an Deutschlands Grenze, das erste Steinsalz und wurde der Begründer des großartigen Salzbergbaues, uns welchem Oesterreich jetzt jährlich $1\frac{1}{2}$ Millionen Centner Steinsalz gewinnt.

In Preußen begann man die Bohrarbeiten auf Steinsalz erst in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts in Artern, drang damit auch wirklich in das Salzstock ein, konnte aber denselben wegen zu starken Andrangs von Wassern nicht bloßlegen und begnügte sich um so mehr mit der Erschrotung einer gesättigten Soole, als der Bohrpunkt nicht gerade bequem für den Versand des Salzes lag und man mit Sicherheit darauf rechnen konnte, auf andern besser gelegenen Punkten, wie Schönebeck, den Salzstock zu finden, da die auch

Digitized by Google

dort angestellten Bohrversuche in ihren Resultaten deutlich darauf hinwiesen.

In Stafsfurt fand man kurze Zeit darauf das Steinsalzlager in 800 Fuſs Tiefe und in einer Mächtigkeit von 1000 Fuſs, im Johannisfelde bei Erfurt wurde es in 1084 Fuſs Tiefe, in Stetten bei Haigerloch in den hohenzollernschen Landen in 391 Fuſs Tiefe und zuletzt in Schönebeck bei 1680 Fuſs Tiefe erbohrt. Eine Steinsalzgewinnung findet gegenwärtig nur in Stafsfurt, in Erfurt und in Stetten statt, während man in Schönebeck die Tagewasser in den Salzstock leitet und somit beim Auspumpen derselben siedewürdige Soole erhält. Die Versuche, das Steinsalzlager zu finden, welche in Idstedt-neder bei Warburg und in Werxen, so wie an zwei Punkten an der schlesisch-mährischen Grenze gemacht wurden, sind resultatlos geblieben, dagegen hat man auf den letztgenannten Punkten Soolquellen aufgeschlossen, welche so Badezwecken benutzt werden, eine Bohrung bei Dürrenberg ist noch nicht abgeschlossen, obgleich wenig Hoffnung vorhanden ist, den Salzstock dort in nutzbarer Tiefe zu finden.

Die bestehen Anlagen nun, welche für die Steinsalzgewinnung nothwendig wurden, bestanden in Schachthürmen mit daraufstofenden Fördermaschinen, in Mahlwerken und Magazinen.

Die ersten derartigen Anlagen in Stafsfurt tragen das Gepräge einer grofsen Eile, mit der man diese Baulichkeiten herrichtete, um so rasch als möglich zur Förderung und zum Debit von Steinsalz zu gelangen. Die beiden Schächte, von denen der eine, genannt „Manteuffel Schacht“ aeschlicfslich zur Förderung, der andre, der „von der Heydt Schacht, zur Wasserhaltung und zur Fahrung dient, liegen 10 Lachter oder 66½ Fuſs von einander entfernt, und zwischen ihnen liegen 2 Fördermaschinen, von denen die eine zur Einhängung der Arbeiter in den Fahrschacht benutzt wird; zur Seite des Manteuffelschachtes steht eine dritte Fördermaschine von 180 Pferdekraft, und auf dem Wasserhaltungsschachte steht eine direct wirkende Maschine von 200 Pferdekraft. Sämmtliche Gebäude für diese Anlagen sind in Fachwerk mit Pappbedachungen construirt und liegen an einem 34 Fuſs breiten Ladeperron, an den sich die Stränge der Schönebeck-Stafsfurter Eisenbahn heranziehen. Die Beschränktheit des fiscalischen Grundstükkes zwang dazu, mit der Mahlwerks-Anlage jenseit der Eisenbahn zu gehen, und es mufste deshalb das Salz, welches gemahlen werden sollte, 16 Fuſs über die Hängebank des Manteuffelschachtes hoch gehoben und in einer Brücke über die Eisenbahngeleise fort gelassen werden, um in die, den Kaffeemühlen ähnlichen, ersten Zerkleinerungsvorrichtungen des Mahlwerks zu gelangen.

Das zum menschlichen Consum bestimmte Salz, eben so wie das Viehsalz und ein grofser Theil des zu gewerblichen Zwecken bestimmten Salzes wird dann auf Mahlsteinen, ähnlich wie das Getreide, fein gemahlen. Das erstere, in Beutelzengen gesichtet und sortirt, gelangt dann in Säcken in den Handel, das Vorurtheil gegen das Steinsalz ist, trotz seines schönen Aussehens, aber noch immer so bedeutend, dafs der Absatz nur unbedeutend ist im Verhältnisse zum Kochsalz. Das Viehsalz wird zunächst, bevor es in den Handel kommt, denaturirt, d. h. mit Stoffen vermischt, die es für den menschlichen Genufs ungeeignet machen sollen, weil der Verkaufspreis desselben ein beträchtlich geringerer ist, wie der des Speisesalzes. Es wird dann in Formen, ähnlich denen der in der Mitte durchlochten neuen Centnergewichte gepreſst, getrocknet und gebrannt, und kann in dieser Form nicht nur ohne weitere Verpackung verladen, sondern auch in den Ställen leicht aufgehängt werden.

Der Vortragende gedachte an dieser Stelle des enormen Aufschwungs, welchen der Salzverbrauch beim Fallen des Salzmonopoles in England genommen habe, demzufolge gegenwärtig dort pro Haupt Vieh durchschnittlich im Jahre 21 Pfund Salz consumirt werden, während man in Preufsen etwa 4 Pfund pro Haupt Vieh rechnet.

Das Brennen der sogenannten Leckstein, von denen in Stafsfort etwa 300000 Ctr. jährlich fabricirt werden, machte anfänglich viele Schwierigkeiten, bevor man den richtigen Grad der Hitze traf. Eine Vorrichtung, ähnlich dem Borrieschen Ziegelbrennofen, welcher auf der Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1855 so viel Aufsehen erregte, nur mit horizontaler Förderbahn, auf welcher die Steine auf eisernen Gestellen langsam der Rostfeuerung genähert und eben so wieder langsam davon entfernt werden, gewährte kein befriedigendes finanzielles Resultat und man trocknet deshalb gegenwärtig die Steine auf der Siedepfanne des ehemaligen Siedehauses durch langsames Vorrücken derselben von der weniger warmen bis zur heifsesten Stelle. Wenn das Salz aus den Mahlsteinen nicht gebeutelt werden soll, wie das sogenannte Fabriksalz, so geht es auf die Balkenlage des Magazingebäudes und wird von dort in den Magazinraum herabgestürzt, während das gebeutelte in Säcke gefüllt und so aufbewahrt wird.

Die Belastung des Magazinfufsbodens gebört, da das Salz auf demselben 10 Fuſs hoch aufgestürzt wird und pro Cubikfufs 100 Pfund wiegt, ohnstreitig zu den gröfsesten, welche Magazine zu tragen haben, denn der □Fufs Bodenfläche ist mit 10 Centner belastet. Diese Belastung wird von einer Balkenlage von 12 Zoll Höhe getragen, bei welcher die Balken 11 Fufs von Mitte zu Mitte entfernt liegen und von 10 zu 10 Fufs durch Unterzöge unterstrifen werden, welche sich von 8 zu 8 Fufs auf starke Stiele stützen. Die Fundamentirung dieses Gebäudes war nur so schwieriger, als sich der feste Baugrund erst in 17 Fufs unter Tage vorfand, bis dahin aber Lagen von Salzasche und Sand von sehr verschiedener Dichtigkeit wechselten, die zum Theil eine steinartige Härte zeigten, ohne doch Mächtigkeit genug zu besitzen, um ein Gebäude von so starker Belastung tragen zu können.

Während der Mahlwerksbau in Brechsteinen, welche äufserlich sauber bossirt sind, ausgeführt wurde, wählte man für das Magazin den Fachwerksbau und gab beiden Gebäuden Dächer von englischem Dachschiefer.

Die Baulichkeiten auf den Steinsalzbergwerken in Erfurt und in Stetten, für deren Projectirung man die Stafsfurter Erfahrungen benutzen konnte, sind durchweg aus Bruchsteinen oder guten Backsteinen ausgeführt, und zeigen wohlgeordnete Grundrisse, die sich, was die Schacht- und Maschinengebäude betrifft, im Allgemeinen den Stafsfurter Anlagen anschliefsen. Dank der überaus sorgfältigen Ausführung der Erforter in Klinkern und Cement gemauerten Steinsalzschächte, sei man im Stande gewesen, eine 240 pferdekräftige Wasserhaltungsmaschine, welche aus Vorsicht vor etwa andringenden starken Wassern aufgestellt worden sei, abzuwerfen, ohne dafs sie in Thätigkeit gekommen sei. Gegenwärtig ist man damit beschäftigt, die Erforter Steinsalzschächte durch eine Zweigbahn mit der Thüringer Eisenbahn zu verbinden, um dadurch die westlichen Provinzen des Staates, den nördlichen Theil von Baiern, und die kleinen deutschen Mittelstaaten mit Steinsalz versorgen zu können.

Die Kochsalzgewinnung, zu welcher der Vortragende dann überging, habe die gröfste Ausdehnung in Schönebeck erlangt, einem Punkte, welcher für den Versand des Salzes zu Wasser ganz besonders geeignet liege. In früherer Zeit, wo hier,

Digitized by Google

wie auf den meisten andern Salinen ausser Artern, nur schwache Soole gewonnen wurde, habe man diese vor der Versiedung auf den sogenannten Gradirwerken anreichern müssen.

Das Gradirwerk für Schönebeck sei mehr als 300 Ruthen lang. Ausser diesen Gradirhäusern bilden die Siedehäuser, die Siedesoolen-Reservoire und die Magazine die hauptsächlichsten Banwerke für die Kochsalzgewinnung. Gegenwärtig, wo man mehr und mehr damit vorgehe, die schwachen Soolen durch Steinsalz anzureichern, verlieren die Gradirhäuser ihre Bedeutung und würden nur noch so weit unterhalten, als es mit den geringsten Mitteln zu ermöglichen wäre. Der Vortragende ging dann auf eine Vergleichung der englischen Siedesalzwerke mit den hiesigen ein, und zeigte, dafs ein Theil der beträchtlichen Differenz in den Darstellungskosten des Salzes, welche dort 3 Sgr. pro Centner für das gewöhnliche (*common salt*) und 6 Sgr. für das Speisesalz (*stoved salt, lump salt*), hier dagegen 12 bis 15 Sgr. betrugen, in der viel günstigeren Situirung und der grofsen Einfachheit der Banwerke auf den englischen Werken liegen. Die Mehrzahl derselben in der Grafschaft Cheshire, in der Nähe der Städte Nortwith und Windsford, liege unmittelbar an schiffbaren Flüssen oder Canälen und rechtwinklig zu diesen; bei den neueren Werken seien 10 bis 15 Pfannen von etwa 20 Fufs Breite und 60 bis 80 Fufs Länge in zwei Reihen mit den Feuerungen gegen einander gekehrt und so weit von einander gelegt, dafs nur schmale Tropfbühnen von etwa 7 Fufs Breite zwischen ihnen und ein 2½ Fufs breiter Gang für die Arbeiter Platz fände. Zwischen diesen beiden Pfannenreihen würde auf einer Eisenbahn den sämmtlichen Feuerungs-Anlagen das Brennmaterial zugeführt und das aus der Pfanne ausgekrückte Salz auf die Tropfbühnen geworfen, von wo es, nachdem es auf diesen einige Stunden gelagert habe und natürlich nur sehr unvollkommen abgetrocknet sei, auf der den Feuerungen entgegengesetzten Seite abgefahren und in das Schiff verladen werde. Jede der Pfannen sei mit einem niedrigen Fettendache bedeckt, aus dessen geöffneter Firste die Dämpfe entweichen, und das ganze Pfannengebäude habe entweder gar keine oder nur leichte Fachwerkswände, die mit Brettern verschlagen oder mit Ziegeln ausgesetzt seien. Wenn auch nun unsere klimatischen Verhältnisse eine so leichte Construction der Siedehäuser nicht möglich machen, und andererseits die Anforderungen der Salzdebitsparte die vollkommenste Trocknung und Weifse des Salzes, also ausgedehntere Trockenräume bedingten, so habe doch die frühere Anordnung der Siedehäuser, auf deren äufserstem Giebelu je eine Siedepfanne und zwischen diesen, an einen, den Mittelpunkt des Siedehauses bildenden 80 bis 120 Fufs hohen Schornstein austofsend, die Trockenpfannen liegen, jedenfalls dazu beigetragen, durch gröfsere Bau- und Betriebskosten die Erzeugungskosten zu steigern, und man habe deshalb die neue Siedehaus-Anlage auf der sogenannten Heger-Insel in Schönebeck so viel als möglich den englischen Vorbildern anzupassen gesucht, namentlich also die Pfannen neben einander gelegt und dadurch eine gemeinschaftliche Beheizung und Bewerkung möglich gemacht, für die ersteren aber die Köchen des Siedehauses mit der Eisenbahn von den Kohlengruben dergestalt in Verbindung gebracht, dafs die Kohlen unmittelbar aus den Eisenbahnwaggons in die Rumpfe der Treppenroste geworfen werden können, und endlich dafür gesorgt, dafs das aus den Siedepfannen ausgekrückte und anfänglich auf dem Pfannenmantel, später auf den Trockenpfannen getrocknete Salz nicht, wie früher, in Magazinräume, welche zum Theil über den Pfannenräumen gelegen haben, hinauf getragen, sondern immer nur horizontal fortbewegt und in Magazinräume abgestürzt wird, welche unter der Sohle der Pfannenräume liegen. Dadurch seien die Erzeugungskosten des Siedesalzes auch bei uns auf 8 bis 9 Sgr. pro Centner herabgegangen und würden noch weiter herabgehen, wenn die älteren Siedehaus-Anlagen in der vorbeschriebenen Weise umgestaltet werden könnten.

Schliefslich gab der Vortragende noch einige Erfahrungen über die Einwirkungen des Salzes auf verschiedene Baumaterialien. Holz werde durch längere Einwirkung von Soole oder Salzdämpfen in seinem Aeufsern aufserordentlich gut conservirt, dagegen zersetze das Salz die sogenannten Jahrringe des Holzes und vermindere somit die absolute Festigkeit desselben. Wolle man Hölzer aus alten Gradirhäusern anderweitig verwenden, so könne dies nur mit Vortheil bei Erd- und Wasserbauten geschehen, niemals bei Landbauten, wo es nach kurzer Zeit in Folge von gänzlicher Zerstörung seiner Structur unbrauchbar werde und aufserdem alles mit ihm in Verbindung gebrachte Holz und Mauerwerk inficire. Blei werde von den Salzdämpfen rasch angegriffen und zerfressen, die Dachpappe dagegen halte sich vortrefflich auf Salinenbetriebsgebäuden, eben so der Schiefer, den man sogar in etwa halbzölligen Platten versuchsweise zu Trockenpfannen verwandt habe, um die Verunreinigung des Salzes durch das Gufseisen, welches in der Regel zu den Trockenböden benutzt wird, zu vermeiden. Der Schiefer besitze jedoch eine zu geringe Leitungsfähigkeit für die Wärme und man habe deshalb wieder zum Gufseisen zurückkehren und auf andere Weise dafür sorgen müssen, dafs das Salz dadurch nicht verunreinigt werde. Mauerwerk und namentlich Ziegelmauerwerk werde vom Salze in kürzester Zeit angegriffen und müsse deshalb so viel als möglich durch Holz ersetzt oder doch wenigstens geschützt werden, aus welchem Grunde sich Massivbauten für Salinenbetriebs-Anlagen nicht empfehlen, sondern Fachwerk vorzuziehen sei.

Der Vortragende schlofs endlich mit einem Hinweis auf den grofsen Einfluss, welchen die neueste Reduction der Elbzölle und die Erleichterungen in der Zollerhebung auf der Elbe auf den Absatz des Stafsfurter Steinsalzes zu üben versprechе; da der Zoll pro Centner dieses Minerales, der früher 1 Sgr. 8 Pf. auf der Fahrt nach Hamburg betrug, jetzt auf 2 Pf. also um 1 Sgr. 6 Pf. herabgesetzt sei und deshalb ein starker Export des Salzes über Hamburg zu gewärtigen sei, der jedenfalls wesentlich begünstigt werden würde, wenn es gelänge, den Bode-Fluss, welcher dicht bei den Stafsfurter Steinsalzschächten vorüberfliefse, zu canalisiren und die Schifffahrt auf der Saale von Mönch Nienburg, dem Einflufspunkte der Bode in die Saale, bis zur Elbe zu verbessern, und somit in Stafsfurt eine unmittelbare Verladung des Salzes von Schacht zu Bord und in Hamburg von Bord zu Bord zu ermöglichen.

Hauptversammlung am 4. Juli 1863.

Vorsitzender: Hr. Afamann. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Es findet zunächst die Aufnahme der Herren: Sell, Ruet, Roth, Pauly und Müller als Mitglieder des Vereins statt.

Herr Weishaupt erörtert die Frage: „in welcher Form die Ausführung der Flügelbaue der Eisenbahnbrücken im Eisenbahnbau zu bewirken?“ Von den beiden Anordnungen, der parallelen und der schrägen, werde die zweite zwar schon seit längerer Zeit fast allgemein gewählt, es gebe aber noch Viele, welche dem ersteren Systeme anhängen. Unter gewissen Umständen, als bei Durchführung von Strafsen, welche mehr oder weniger parallel zur Bahn laufen, sei diese Anordnung auch motivirt und deshalb nicht ganz auszuschliefsen. Die bei einer 20 Meilen langen Bahn neuerdings gemachten

Digitized by Google

Erfahrungen bewiesen aber, daſs man, wo irgend thunlich, die parallele Construction der Flügel zu vermeiden habe. Trotz aller Vorsicht und übermäſsig starken Mauerwerks hätten sich auf der Seite des Geleises doch Abtrennungen zwischen den Flügeln und den Widerlagern, resp. seitliche Verschiebungen der Flügel ergeben, Erscheinungen, welche in einigen Jahren sogar einen theilweisen Umbau der Bauwerke nothwendig gemacht hätten. Der Grund liege vornehmlich darin, daſs das hinterschüttete Material, selbst wenn es in dünnen Lagen eingebracht und gestampft würde, bei nassem Wetter im Frühjahr oft plötzlich in ruckweise Bewegung gerathe, was durch darüber gehende Züge noch verstärkt würde, und daſs die lebendige Kraft des Stofses sich direct auf die parallelen Flügel übertrage, während sie bei schrägen Flügeln einen seitlichen Anawog finde und nur an ungefährlichen Formveränderungen des Dammkörpers, Ausbauchen der Böschungen, Veranlassung gebe.

Hieran knüpfte der Vortragende noch einige Bemerkungen über die bei der neuen Peenebrücke an der vorpommerschen Bahn bei Anklam entstandenen Risse.

In Beziehung auf denselben Gegenstand machte Herr Koch noch die nähere Angabe, daſs der Damm, der hinter der Rückwand der Brücke gelegen, auf Moorboden geschüttet gewesen sei, welcher zwar zuerst gehalten, plötzlich aber sich gesetzt habe, so daſs eine Bewegung eingetreten sei, wodurch dann die Flügelmauern der Brücke Risse bekommen hätten.

Versammlung am 11. Juli 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Schmitt.

Herr Gruel unterzieht das Werk „Ueber Marschbildung an der Westküste des Herzogthums Schleswig von Arthur Grafen zu Reventlow, Curator der Universität Kiel, Kiel 1863“ einer Besprechung:

Die Marschbildung und Aulandung an der schleswigschen Westküste wird durch den südlich liegenden Austritt der Elbe ausserordentlich befördert, indem nach verschiedenen Untersuchungen der Schlickgehalt des Elbwassers an der Mündung ein sehr bedeutender, auf 5000 Cub.-Fufs Wasser einen Cub.-Fufs feste Masse betragender ist. Durch eine nördliche Strömung wird dieser Schlick bis gegen die Insel Sylt und an die Küste Schleswigs getrieben. Die Fluth erhebt sich hier bis an den Fufs der Seedeiche, von denen einzelne dem Angriffe der See stark ausgesetzt waren.

Das Bestreben der Anwohner ging nun dahin, ein hohes Vorland vor den Deichen zu gewinnen, um einestheils die Gefahr des Abbruchs zu beseitigen, andertheils in landesculturlichem Interesse ausgedehnteres Weideland zu gewinnen, indem das Watt, sobald es eine Höhe bis 1 Fufs unter der mittleren Fluth erreicht hat, sich bereits mit Gräsern (Andel) bedeckt, die ein gutes Pferdefutter geben, und, hat sich dasselbe bis zur Höhe der mittleren Fluth erhoben, was in schnellerem Maafse vor sich geht, indem die Gräser den Schlick fest halten, alsdann so reichliches Gras darauf wächst, daſs dieses Vorland für Rindvieh als Weide benutzt werden kann.

Aus den Wattgründen treten 3 Gruppen von Inseln hervor, welche nach ihrer Lage und Beschaffenheit verschiedene Namen erhalten haben. Die kleinsten Inseln sind die Hallige, welche bei Fluthen gröſstentheils unter Wasser treten, weshalb häufig eine künstliche Erhöhung darauf aufgeworfen ist, worauf das Haus des Besitzers steht und das Vieh gesichert wird. Die zweite Gruppe umfaſst die tiefliegenden Inseln, welche durch Eindeichungen geschützt sind. Die dritte Gruppe endlich besteht aus Inseln, deren Seeseite durch natürliche Dünen vor dem Einbrechen der Sturmfluthen gewahrt wird. Die gröſste dieser Art ist die Insel Sylt.

Das Anwachsen des Wattes vor den Deichen wird durch verschiedene Werke befördert, welche fast sämmtlich in normaler Richtung zum Deiche liegen, aus Erde, Stroh und Faschinen, in seltenen Fällen auch aus Steinen, dammartig verpackt, bestehen und Lahnungen genannt werden. Ist das Watt nur etwas gangbar, so werden Gräbchen darauf angelegt, welches Verlaudungsmittel, Begrippung genannt, eingestellt wird, sobald sich der erste Pflanzenwuchs, „Quandel“ auch „Queller“ genannt, zeigt, der die Verlandung sehr befördert, bei weiterer Erhebung des Wattes aber dem „Andel“ weichen mufs.

Steinlahnungen, eine Art Buhnen, sind erst in neuester Zeit an solchen Stellen ausgeführt worden, woselbst ein vorstehender Theil des Deiches dem Angriffe der Strömungen besonders ausgesetzt war.

Durch diese Mittel kann zwar nicht immer eine Verlandung erreicht oder der Abbruch gänzlich verhindert werden, indessen haben dieselben wesentlich zur Verbesserung der Zustände der schleswigschen Westküste beigetragen, und eine ansehnliche Verbreiterung des Aufsenlandes vor den Deichen des Festlandes herbeigeführt.

Der Vortragende ging hierauf zu einer Darstellung der preufsischen Ostseeküste, namentlich im Regierungsbezirk Stettin über, an welcher der sandigen Beschaffenheit des Strandes wegen, und da der Schlickgehalt des Oderwassers sich schon im Haff niederschlägt, eine Watbildung allerdings nicht stattfindet, aber dennoch ähnliche Bauten zum Schutze der Küste vor Abbruch und zur Verbütung von Sandabtreibungen angelegt worden sind.

Der Hafen von Swinemünde, welcher durch zwei Molen, die kleinere West- und die gröſsere Ost-Mole, geschützt wird, erhält durch die Swine eine ganz vorzügliche Spülung, wobei sich die Strömung an der Ostmole entlang zieht. Vor dem Kopf derselben verschwindet sie jedoch mehr und mehr, und verliert in See ihre Wirkung fast gänzlich.

Neuere sehr sorgfältig angestellte und regelmäfsig wiederkehrende Beobachtungen haben ergeben, daſs die an die Westmole sich lehnende Sandbank vor dem Kopf dieser Mole und parallel zur Richtung des Ausstroms immer weiter anwächst, dort, wo die Strömung nachläfst, aber bis weit vor den Kopf der Ostmole und in die Richtung der Einsegelungslinie vortritt, so daſs im Seegatt, woselbst sich mindestens noch 22 bis 23 Fufs Wassertiefe findet, für die Folge weitere Verflachungen befürchtet werden. Da sich die Anhäufung dieser Sandmassen von Westen her zeigte, überhaupt die See stets das Bestreben hat, die Küste zu egalisiren und die Buchten auszulegen, so wurde in letzter Zeit auf die Erhaltung des Strandes der Insel Usedom besonderes Gewicht gelegt, und zunächst darauf Bedacht genommen, alle Uferabbrüche zum Stillstande zu bringen.

Einer der exponirtesten Punkte dieser Küste ist der 3 Meilen nordwestlich von Swinemünde liegende Streckelberg, welcher circa 300 Ruthen Ausdehnung längs des Strandes und etwa 200 Fufs Höhe hat. Von früher her befindet sich auf demselben eine Baake als Landmarke; der Leuchtthurm zu Swinemünde ist erst in neuerer Zeit errichtet worden. Wenige Ruthen vor dieser Baake ist der Berg in seiner ganzen Länge parallel zum Strande steil abgebrochen, so daſs die Baake wohl auch noch verloren gehen wird. Dieses Bauwerk ist der Festpunkt, von welchem aus man den fortschreitenden Abbruch des Berges, der jedes Jahr einige Fufs betrug, mit Besorgniſs wahrnahm.

Der Berg besteht aus mergelhaltigem Thon, bedeckt mit

Digitized by Google

einer gegen 50 Fuſs starken Lage von Seesand, welcher auch auf der äuſseren Fläche lagert und beim Abbruch des Fuſses in die See versinkt, von welcher er an der Küste entlang geführt wird.

Um diesem Abbruch zu begegnen, wurde gegen das Jahr 1838 an dem am weitesten nach Nordost vortretenden Fuſse des Berges, gerade unter der Banke, ein Deckwerk von bis 15 Centner schweren Steinen, 18 Ruthen lang, 1½ Ruthe breit und 3 Fuſs stark angelegt, welches auf der Seeseite, zum Schutze gegen das Herabsinken der Steine, mit 8 bis 9 Zoll starken, 3 Fuſs über den Strand hervorragenden fest eingerammten Kiefernpfählen begrenzt wurde. Die Oberfläche erhielt eine flache etwa dreifüſsige Böschung.

Nach dem ersten Winter und mehreren Stürmen zeigte sich jedoch die Unzulänglichkeit dieser Anlage. Die Wellen waren über das Deckwerk hinweggeschlagen und hatten den Sand dahinter weggeführt. Zur Vermeidung dieser Uebelstände wurde im folgenden Jahre eine doppelte Reihe Pfähle dicht dahinter eingerammt, der etwa 2 bis 2½ Fuſs betragende Zwischenraum bis 2 Fuſs über die Höhe des alten Werkes mit schweren Steinen ausgefüllt, und zu eine niedrige Wand hergestellt, an welcher die überschiefsenden Wellen sich brechen sollten. Im Allgemeinen ist dieser Zweck auch erreicht worden, obgleich es weit besser ist, die Ueberdeckung bis über den höchsten Wellenschlag hinauf zu führen, wie es an der Küste von Arcona mit Erfolg geschehen ist. Ein anderer Uebelstand war ferner die Abspülung des Sandes vor dem Steinwerke und der Abbruch des Strandes zu beiden Seiten desselben, so daſs sich die Steine sackten, und mit der Zeit das Versinken derselben zu befürchten stand. Versuche mit kurzen, normal zum Strande stehenden starken Pfahlreihen gaben kein genügendes Resultat.

Da diese Arten der Deckung sehr starke Hölzer und Steine erforderten, natürlich auch grofse Kosten verursachten, so wurde in den Jahren 1861 und 1862 unter Mitwirkung des Vortragenden durch den Herrn Geheimen Ober-Baurath Hagen der folgende Plan festgestellt und zur Ausführung gebracht.

Zunächst wurden vor dem alten Werke und zu beiden Seiten desselben, normal zum Strande und vom Fuſse des Berges ausgehend, eine grofse Anzahl Traversen (Lahnungen) in je 5 Ruthen Entfernung von einander angelegt, deren Köpfe auf der Höhe des mittleren Standes der See, bei 3 Fuſs 6 Zoll am Pegel von Swinemünde, zu liegen kamen, und welche von hier aus nach dem Lande zu auf die Ruthe der Länge einen Fuſs Steigung erhielten. Vor dem alten Werke selbst liegen die Traversen etwas näher zu einander und bestehen aus zwei Reihen 8 bis 9 Zoll starker Pfähle, die bei 1 Fuſs Entfernung von einander einen lichten Raum von 2 Fuſs zwischen sich lassen. Dieser Zwischenraum wurde einen Fuſs stark mit Strauchwerk gefüllt, worauf grofse gesprengte Feldsteine bis zur Höhe der Pfähle gelegt wurden. Weiter ab zu beiden Seiten des Hauptwerkes, namentlich in südöstlicher Richtung, wurden leichter construirte Traversen, im Mittel 5 Ruthen lang und mit den Köpfen eine regelmäſsige Strandlinie bildend, errichtet, zu welchen nur an den Köpfen 5 starke Pfähle, in den Pfahlreihen aber 2 bis 3 Zoll starke Spaltpfähle verwendet wurden. Einzelne dieser Werke bildete man nur aus zwei Flechtzäunen ohne jede innere Ausfüllung, 5 Werke wurden sogar nur aus einem Flechtzaun bestehend errichtet, doch erwies sich ein Zaun zu schwach. Die Anzahl sämmtlicher Traversen beträgt etwas über 70 Stück.

Sehr bald zeigte es sich, daſs das Auf- und Ablaufen der Wellen zwischen den Werken eine recht regelmäſsige sehr flache Böschung bildete, wobei es besonders darauf ankam, den Strand frei von Steinen und andern festen Gegenständen zu halten. Versuchsweise wurden auch ganz niedrige Querzäunungen in Entfernungen von einer Ruthe vom Fuſse des Berges angelegt, welche jedoch theilweise verloren gingen. Nach Verlauf des ersten Winters trat bereits das Bestreben einer natürlichen Dünenbildung hervor, dem sofort durch regelmäſsige Reihenpflanzungen von Strandgräsern, namentlich elymus arenarius, welches bekanntlich den Wellenschlag verträgt, zu Hülfe gekommen wurde.

Diese leichten Werke erleiden allerdings durch die Winterstürme einige Beschädigungen, doch ist dieses bei der Billigkeit ihrer Anlage von keinem Belang, zumal sich die Wirkung derselben nach jedem Jahre günstiger gezeigt hat, so daſs die Gefahr des weiteren Abbruches des Strecketberges nunmehr wohl beseitigt ist.

Die Kosten der Anlage einer stärkeren Traverse haben pro lfd. Ruthe zwischen 13 bis 15 Thaler, die der leichteren Art nur 7 Thaler betragen, weshalb auch in dieser Beziehung diese Art der Deckung eines abbrüchigen sandigen Strandes empfohlen werden kann.

Hierauf macht Herr Stüler Mittheilungen über die beiden in Karlsruhe und Hamburg stattgehabten Concurrenzen, an welchen er als Preisrichter Theil genommen.

In Karlsruhe sollte ein Gebäude errichtet werden, welches zur Aufnahme einer Bibliothek, einer naturhistorischen Sammlung, römischer und germanischer Alterthümer, Bronzen, Münzen etc. bestimmt war. Im Ganzen waren 9 Entwürfe eingegangen; der ausgesetzte erste Preis konnte von der Commission nicht ertheilt werden.

In Hamburg galt es den Bau einer Kunsthalle bei sehr beschränkten Bedingungen. Im Ganzen waren 23 Entwürfe eingegangen. Die drei gleich grofsen Preise gewannen: Professor Lange in München, Rosengarten in Hamburg und von der Hude und Schirrmacher in Berlin; der Entwurf der beiden Letzteren wurde zur Ausführung bestimmt.

Während der Ferien vom 15. Juli bis 1. September 1863 wurden von dem Verein die Berichtigungen folgender Bauwerke unternommen:

des neuen Rathhaus-Baues,
der St. Bartholomäi-Kirche,
den Börsen-Bauen,
der Villa von der Heydt,
der Fufsboden-Fabrik von Kampmeier,
der Villa des Herrn Pflug, sowie der Villa des Herrn Commerzien-Rath Ravené,

endlich noch:

des Königl. Schlosses, vorzugsweise der nach der Spree zu gelegenen älteren Theile, und
der neuen Synagoge von Knoblauch.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 14. September 1863.

Vorsitzender: Herr Hagen. Schriftführer: Herr Schwedler.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung, indem er den Herren, welche bei Gelegenheit der diesjährigen Ferienreise nach Bremen, Bremerhaven und dem Jadebusen und bei Besichtigung der dortigen großartigen Verkehrs-Einrichtungen und Hafenbauten durch bereitwilliges Entgegenkommen die Zwecke des Vereins gefördert haben, den Dank aussprach, und theilte mit, daß der Vorstand des Vereins Veranlassung genommen habe, die Herren Land-Bau-Director Schröder und Betriebs-Director Bensen zu Bremen, Baurath Buchholz zu Hannover und Hafen-Bau-Director Goecker zu Heppens zu correspondirenden Mitgliedern zu erwählen.

Gleichzeitig führte der Vorsitzende an, daß die zweite Reise des Vereines, welche im August nach dem Harze unternommen werden sollte, wegen des Zusammentreffens in der Zeit mit dem Congreß der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen in Salzburg, wodurch viele Mitglieder in Anspruch genommen wurden, ausgefallen ist. Ein weiterer Grund wäre der, daß der Verein an den früher beabsichtigten Besuch der Reichenberg-Pardubitzer Bahn von Seiten des Herrn Director Grofs bei dieser Bahn erinnert und am 4. August d. J. wiederholt eingeladen worden ist, und daß diese Reise vielleicht im nächsten Jahre wohl wieder einen Zuschuß aus der Kasse in Anspruch nehmen dürfte.

Herr Professor Reuleaux aus Zürich hielt demnächst einen Vortrag über die Geschichte der Rechenmaschine im Allgemeinen und über die Entwickelung und Einrichtung der Thomas'schen Rechenmaschine im Besonderen, und veranschaulichte an einem dazu mitgebrachten Exemplare derselben, mit welcher Leichtigkeit und Sicherheit sich Additionen, Multiplicationen, Subtractionen und Divisionen sechsstelliger Zahlen mittelst derselben ausführen lassen. Es werden dergleichen Maschinen in Paris von Herrn Hoart, rue de Heller 13, angefertigt, und kosten bei 8- und 10stelligen Zahlen mit Quotient 400 Francs, bei 6- und 12stelligen Zahlen mit Quotient 300 Francs, bei 5- und 10stelligen Zahlen 130 Francs.

Verhandelt Berlin, den 13. October 1863.

Vorsitzender: Herr Hagen. Schriftführer Herr Schwedler.

Herr Römer hielt einen Vortrag über die Einrichtung des Bahnhofes zu Basel. Derselbe ist Durchgangs- und End-Station. Die durchgehenden Züge fahren auf den Gleisen vor dem 25 Fufs breiten Perron, die in Basel verbleibenden oder von da aus expedirten Züge bewegen sich auf Gleisen, die gegen die Giebelseiten des Empfangsgebäudes endigen, und durch die Verlängerungen des Perrons an beiden Seiten von den ersteren getrennt sind. Dem Empfangsgebäude gegenüber liegen 4 Güterschuppen mit einem gemeinschaftlichen Perron und einer Halle zum Verladen im Freien. Außerdem sind 8 massive Speichergebäude zum Vermiethen an Kaufleute hergestellt, die indessen meistens wenig benutzt werden. Das Stationsgebäude zeichnet sich durch ein geräumiges Vestibül aus, welches bei 102 Fufs Länge und 51 Fufs Breite die Billet- und Gepäck-Expedition enthält und die ganze Tiefe des Gebäudes einnimmt. Die Wartesäle sind dagegen in geringeren Dimensionen bemessen. Der Raum für die Gepäckausgabe ist gleichfalls sehr geräumig, 70 Fufs lang, 60 Fufs tief, so daß für die Bequemlichkeit des Publicums hier bestens gesorgt ist. Für Eilgüter ist ein besonderes Gebäude hergerichtet.

Herr R. Hagen aus San Francisco machte Mittheilung über die Eisenbahn über den Isthmus von Panama. Dieselbe geht unmittelbar von Meer zu Meer, ist 48¼ engl. Miles (10 preufs. Meilen) lang, ohne bedeutende Steigungen und Erdarbeiten, einspurig und in gewöhnlicher Weise auf Querschwellen construirt. Der Weg wird in 2¼ Stunden zurückgelegt. Die Tarife sind sehr hoch (25 Thlr. pro Person auf 10 Meilen). Die Bahn ist durch eine Privatgesellschaft erbaut, die mit Neu-Granada auf 20 Jahre Contract gemacht hat, und besteht bereits 10 Jahre, dennoch ist der Cours der Actien 250 Procent. Die dort transportirten Güter können meistens einen sehr hohen Tarif ertragen.

Herr Althans theilte seine Idee mit, wie man comprimirte Luft bei Grubenarbeiten in größeren Teufen anwenden könnte. Der Gegenstand des umfangreichen Vortrages ist in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen von demselben bereits veröffentlicht.

Herr Schwahe hielt demnächst einen Vortrag über den Stand der Arbeiten im Mont-Cenis-Tunnel. Der Tunnel ist 38900 Fufs lang, und sind gegenwärtig ungefähr 7400 Fufs an beiden Seiten zusammen ausgebrochen und ausgemauert. Den Rest hofft man in etwa 10 Jahren zu vollenden, und sind die Kosten auf ca. 13000000 Thlr. (pro Fufs 333 Thlr.) veranschlagt. Gegenwärtig schreiten die Arbeiten auf jeder Seite täglich um 4½ Fufs, also zusammen 9 Fufs vor. Nach dem letzten officiellen Bericht arbeiten auf jeder Seite gleichmäßig 8 Bohrmaschinen, welche in 7¾ Stunden jede 10 Löcher von 30 Zoll Tiefe und 1¼ bis 3½ Zoll Durchmesser bohren. Das Sprengen des Felsens geschieht mittelst Pulver und erfolgt innerhalb 12 Stunden Ein Mal. Zur Bewegung der Bohrmaschinen sowie zur Ventilation dient comprimirte Luft von 6 Atmosphären Spannung, welche durch hydraulische Maschinen, die an den Mundlöchern aufgestellt sind, erzeugt wird. Auf 900 Bohrlöcher wird je eine Bohrmaschine abgentzt. Die Ventilation ist noch unzureichend.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Stallschreiberstr. 47.

Digitized by Google

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

den Geheimen Baurath Wiebe zum Geheimen Ober-Baurath ernannt, ferner

den Ober-Bauinspectoren: Herrmann zu Liegnitz, Koch zu Posen und Fessel zu Oppeln

den Charakter als Baurath verliehen.

Befördert sind:

der Eisenbahn-Bauinspector Schwabe zum Eisenbahn-Baninspector im technischen Eisenbahn-Büreau des Königlichen Handels-Ministeriums in Berlin,

der Eisenbahn-Bauinspector Römer in Berlin zum Bauinspector in Danzig,

der Eisenbahn-Bauinspector Spielhagen zum Eisenbahn-Bauinspector in Breslau und

der Kreis-Bauinspector Vogler zu Freienwalde a. d. O. zum Bauinspector in Spandau.

Ernannt sind:

der Bauinspector Schirrmacher in Berlin zum Baumeister bei den Königlichen Museen und zum Bauinspector,

der Bauinspector Haustein zum Kreis-Baumeister in St. Wendel,

der Bauinspector Wex zum Eisenbahn-Baumeister in Saarbrücken,

der Bauinspector Jaedicke zum Eisenbahn-Baumeister in Schneidemühl und

der Bauinspector Reinhardt zum Kreis-Baumeister in Neu-Stettin.

Der Baurath Ziller zu Potsdam ist in den Ruhestand getreten.

Gestorben sind:

der Bauinspector Donner in Danzig,

der Bauinspector Bleeck in Neu-Stettin,

der Kreis-Baumeister Fischer in St. Wendel,

der Kreis-Baumeister Lüddemann in Schleiden.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Ueber den Bau und die Einrichtung der Elementarschulen in Cöln.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 21 im Atlas.)

I. Bemerkungen über die Entwickelung und die Eintheilung der Elementarschulen.

Die Elementarschulen in Cöln haben sich gewissermaßen abhängig von den Pfarrbezirken entwickelt, und werden nach den letzteren benannt. Die Pfarrgeistlichkeit erstrebt ein solches Verhältniß vornehmlich in der Absicht, die religiöse Erziehung der eigenen Pfarrkinder selbst leiten zu können; sie findet jedoch in dieser Beziehung in jüngster Zeit manchen Widerstand bei der Stadtverordneten-Versammlung, da einige Mitglieder derselben die Elementarschulbezirke unabhängig von den Pfarrbezirken eingetheilt wissen wollen. Thatsache aber ist, daß mit wenigen Ausnahmen jeder der neunzehn Pfarrbezirke seine eigenen Elementarschulen hat.

Jede dieser Elementarschulen bildet eine aus vier Abtheilungen zusammengesetzte Gruppe, insofern die zahlenden Schulkinder von den nichtzahlenden, und beide wieder nach den Geschlechtern getrennt sind. Es ergeben sich hieraus: die Pfarrschule für die zahlenden Schüler, und zwar die Knabenpfarrschule und die Mädchenpfarrschule, ferner die Freischule für die nichtzahlenden Kinder, welche wiederum in Knabenfreischule und Mädchenfreischule zerfällt. Die Pfarrschüler entrichten an Schulgeld in der untersten Klasse 12 Sgr., in jeder höheren Klasse 15 Sgr. monatlich, ferner für das Wintersemester 15 Sgr. Heizungsgeld. Der jährliche Zuschuß zur Unterhaltung der Pfarrschulen aus städtischen Mitteln beträgt 2270 Thlr. Die Freischüler erhalten außer freiem Unterricht sämmtliche Unterrichtsmittel (Bücher, Schreibmaterialien u. s. w.) unentgeltlich, und beträgt für die Freischulen der städtische Zuschuß jährlich 28400 Thlr.

Der Unterschied zwischen der Pfarr- und Freischule hat sich so geltend gemacht, daß beide unter gesonderter Leitung stehen und in ganz getrennten Gebäuden untergebracht sind. Auch die Trennung zwischen Knaben- und Mädchenschulen, sowohl hinsichtlich der Leitung, als auch hinsichtlich der Räumlichkeit, ist mit gutem Erfolge streng durchgeführt. Die Knaben werden von Lehrern unterrichtet, die Mädchen von Lehrerinnen. Jede Schulabtheilung steht unter der unmittelbaren Obhut des Haupt- oder Oberlehrers, beziehungsweise der Haupt- oder Oberlehrerin.

Rücksichtlich der Innern und äußern Einrichtung stimmen die einzelnen Schulabtheilungen genau mit einander überein, und steht die Ausstattung der Freischulen mit derjenigen der Pfarrschulen vollkommen gleich. Jede Schulabtheilung hat nach Maaßgabe der Größe des Pfarrbezirkes mindestens 3 und höchstens 6 Schulsäle. Gewöhnlich genügen deren 3, zu welchen bei einem Neubau noch ein Reservesaal für die mögliche Erweiterung der Schule hinzukommt. Mehr als 6 Schulsäle soll eine Abtheilung nicht enthalten. Dies entspricht auch einer von der Königlichen Regierung in Cöln dieserhalb erlassenen Verfügung.

Digitized by Google

Es ist schon erwähnt, daß jede Schulabtheilung der speciellen Obhut eines Hauptlehrers, beziehungsweise einer Hauptlehrerin anvertraut ist; diese unterrichten regelmäßig in der obersten Klasse, in den untern Klassen wird der Unterricht durch das Hülfslehrerpersonal ertheilt. Das Hauptlehrerpersonal erhält unter allen Umständen in dem Gebäude der zugehörenden Schulabtheilung eine angemessene Dienstwohnung, da es nur dann die ihm obliegenden Pflichten der Ueberwachung und Leitung der Schule in ganzem Umfange erfüllen kann; das Hülfspersonal hingegen erhält nur Dienstwohnungen nach Maaßgabe der vorhandenen Räumlichkeit. Jedoch ist die Schulbehörde stets bemüht, dem gesammten Lehrpersonal Dienstwohnungen in dem Schulgebäude zu schaffen, indem dadurch eine hie und da nothwendige Vertretung des Hauptlehrpersonals und die Aufsicht über die einzelnen Klassen erleichtert, sowie ein gewisser Einfluß auf die gesellschaftlichen Verhältnisse der jungen Hülfslehrer und Lehrerinnen durch die Hauptlehrer bewahrt wird.

Im Jahre 1854 enthielten die Elementarschulen in Cöln im Ganzen 133 Schulsäle; diese Zahl ist bis zum Jahre 1863 auf 197 gestiegen und vertheilt sich letztere auf:

67	Säle der Knaben-Pfarrschulen	mit 4831 Schülern.
63	Säle der Mädchen-Pfarrschulen	„ 4546 Schülerinnen.
39	Säle der Knaben-Freischulen	„ 2717 Schülern.
28	Säle der Mädchen-Freischulen	„ 2111 Schülerinnen.
197	Schulsäle mit zusammen	14205 Schulkindern.

Die jährliche Zunahme an Schulsälen beträgt durchschnittlich 6,4; auf einen Saal kommen durchschnittlich 72 Schüler.

II. Bauliche Einrichtung der Elementarschulen.

1) Schulsaal.

a. Lage. Die Rücksicht auf die Himmelsrichtung bei Anordnung der Schulsäle kann in Cöln, bei den außerordentlich beschränkten Baustellen, nur in seltenen Fällen zur Geltung kommen. Wichtig ist, daß bei Baustellen in verkehrreicher Gegend, wenigstens im Erdgeschoß, kein Schulsaal nach der Straße hinaus angelegt wird, da der Unterricht sonst sehr leidet, ja zeitweise ganz unmöglich wird. Zweckmäßig ist ferner, die Schulsäle nur in das Erdgeschoß und in das erste Stockwerk zu legen. Bei beschränkten Baustellen in Cöln ist man jedoch gezwungen, einzelne Schulsäle auch im zweiten Stockwerk anzuordnen, die jedenfalls heller und luftiger, also auch gesunder als die im Erdgeschosse sind; es wird dann aber für möglichst bequeme Treppen Sorge getragen.

b. Räumliche Abmessungen. Die unter dem 10. Februar 1852 erlassene Anweisung der Königlichen Regierung über Communalbauten zu Cöln und die ergänzende Verfügung vom 10. Juni 1862 enthalten folgende Bestimmungen: „Die Grundfläche der Schulsäle muß 9 Quadratfuß für jedes Kind enthalten. Für die Absonderung einzelner Schulen und deren Abtheilungen gilt es als Grundsatz, daß ein Lehrer allein nicht mehr als 80 Kinder zugleich unterrichten kann. Diese Zahl wird geringer, je mehr die Anforderungen an die Leistungen des Lehrers zunehmen, besonders also in Städten. Die Höhe der Schulsäle richtet sich nach deren Größe; sie darf auch bei kleinen Zimmern nie unter 10 Fuß genommen werden, wird aber selbst in den größten mit 12 bis 13 Fuß ausreichen."

Die Schulsäle in den neu errichteten Schulgebäuden der Stadt Cöln erhalten gewöhnlich 30 Fuß Länge, 20 Fuß Tiefe und 13 Fuß lichte Höhe, demgemäß 600 Quadratfuß Fläche, d. h. 7⅓ Quadratfuß für jedes Kind bei einer Gesammtzahl von 80 Schülern; ferner 7800 Cubikfuß Luftraum, also nahezu 100 Cubikfuß für jedes Kind.

Die Länge von 30 Fuß ist verhältnißmäßig bedeutend und nimmt die Stimme des Lehrers, namentlich aber der Lehrerin, schon sehr in Anspruch. Eine Minderung der Länge bedingt jedoch eine größere Tiefe, wenn der Flächeninhalt von 600 Quadratfuß beibehalten werden soll, und deshalb Hülfsconstructionen zur Unterstützung der Decke; letztere verursachen größere Kosten. Gleichwohl dürfte nach meinen bisherigen Erfahrungen bei 27 Fuß Länge und 22 Fuß Breite eine zweckmäßige Grundform des Schulsaals sich ergeben.

c. Die Fußböden bestehen im Erdgeschoß von Eichenholz, in den oberen Stockwerken von Tannen- oder Kiefernholz, und zwar aus ⅞ bis 1¼ Zoll starken, 4 bis 6 Zoll breiten sogenannten Latten; diese werden wegen der geringen Dicke nicht gespundet, sondern nur sauber zusammengefügt, mit 1 Zoll langen Kantstiften (Fugenstiften) versehen, sorgfältig zusammengetrieben und mit 2½ bis 3 Zoll langen Drahtstiften genagelt, die Köpfe der letztern nachträglich versenkt. Die Balken und Fußbodenlager sind nur 21 bis 24 Zoll von Mitte zu Mitte von einander entfernt gelegt. Da die Länge der Latten gewöhnlich nur 14 bis 15 Fuß beträgt, so werden die Stöße im Verband gelegt. Die geringe Breite der Latten ist deshalb empfehlenswerth, weil die durch Schwinden des nicht vollständig ausgetrockneten Holzes entstehenden Fugen immer nur schmal bleiben, und die Fußböden sich nicht so leicht werfen, als bei breiten Brettern oder geleimten Tafeln. Die Dicke der Fußböden richtet sich nach dem hiesigen Gebrauch und den im Handel vorkommenden Holzstücken; es werden hierzu die sogenannten 16schuligen Bord resp. Dielen von ⅞ bis 1¼ Zoll Dicke verwendet; jedenfalls ist eine Dicke bis zu 1¼ Zoll empfehlenswerth.

Die fertigen Fußböden werden zweimal mit Leinöl getränkt, dabei die Nagellöcher ausgekittet.

In den Corridors sind die Fußböden stets massiv und bestehen gewöhnlich aus 2 bis 3 Zoll starken sogenannten Schichtplatten von Niedermendiger Basaltlava, welche auf einer Kiesbettung in Trasmörtel mit dichtgeschlossenen Fugen verlegt werden. Falls letztere hie und da offen geblieben sind, so werden sie mit sehr dünnflüssigem Trass- oder Cementmörtel ausgegossen. Die Basaltlava-Platten sind zwar porös und haben kein sauberes Ansehn, aber sie sind billig, sehr hart, und werden auch nach langjährigem Gebrauch nicht glatt; wogegen Cementfußböden, welche sich in einzelnen Schulen versuchsweise ausführen ließ, schon nach kurzem Gebrauch glatt wurden, auch hie und da Risse erhielten, die sich bald sehr ausweiteten, so daß nach solcher Erfahrung Cementfußböden für Schulen nicht zu empfehlen sind.

d. Wände. Die mit einem glatten Kalkmörtelputz versehenen und mit Kalkmilch getünchten Wände erhalten an den unteren Theilen mancherlei Vorkehrungen zum Schutz gegen Beschädigungen, welche namentlich durch das Anschieben der Schultische und Bänke entstehen. Aus ökonomischen Rücksichten begnügt man sich mit zwei tannenen Schutzleisten von ¾ Zoll Stärke und 7 bis 10 Zoll Breite, deren eine der Höhe der Schulbänke, die andere dagegen der Höhe der Schultische entspricht; sie sind an bölzernen, in die Mauer eingetriebenen Pflöcken befestigt, an der Außenseite glatt behobelt und mit Oelfarbe in einem bräunlichen Ton gestrichen. Selbstverständlich sind auch Fußbodenleisten, im Erdgeschoß von Eichen-, in den oberen Stockwerken von Tannenholz und 5 bis 6 Zoll breit, angebracht. Um vorspringende Mauerkanten möglichst zu vermeiden, sind in den Fensterbrüstungen die sonst üblichen Nischen weggelassen. Die Bekleidung des unteren Theiles der Wände bis auf etwa 4½ Fuß Höhe mit vollständigem Täfelwerk, oder mit einem glatten, sauberen

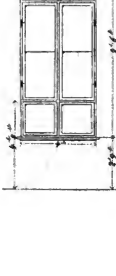
Digitized by Google

Portlandcement-Verputz, und der Anstrich dieser Bekleidungen mit Oelfarbe, wie solche in manchen Schulen zur Anwendung kommt, ist jedenfalls zweckmäßiger und schöner, als die in den Cölnischen Elementarschulen angewendesten Schutzleisten.

e. Die Decken über den Schulsälen sind gewöhnliche, glattverputzte sogenannte Lattendecken. Die Balken, über dem 20 Fuß weiten Raum freitragend, sind 6 Zoll zu 10 Zoll stark, 21 bis 24 Zoll von Mitte zu Mitte von einander gelegt und 2 Zoll von der Oberkante ½ Zoll tief genuthet; die Zwischenfelder zur Bildung der Schutzdecke werden mit eichenen, 2 Zoll breiten, 1 bis 1½ Zoll dicken gespliesenen Staakhölzern in regelmäßigen Zwischenräumen ausgestaakt, eine gut durchgearbeitete Strohlehmspeise aufgetragen, durchgestofsen, und mit der Oberkante der Balken glatt gestrichen. Der Deckenputz wird in der hierorts üblichen Art ausgeführt, d. h. die Balken werden mit guten Spalierlatten von gleichmäßiger Dicke verbandmäßig und mit ½ Zoll breiten Zwischenräumen benagelt, mit einer gut gearbeiteten Henkalkspeise eingesetzt, in den Zwischenräumen sorgfältig durchgestofsen, in einem zweiten Auftrag von Henkalkspeise die Flächen sauber und horizontal mit dem Richtscheit abgeglichen, und zuletzt mit einem feinen Haarkalkmörtel glatt fertig geputzt. Wände und Decke sind mit Kalkmilch weifs getüncht. Diese Tünche wird alljährlich während der Pfingstferien erneut, und dadurch aller üble, an den Wänden sich festsetzende Geruch beseitigt. Aus diesem Grunde ist die jährlich erneute Kalktünche einem mehrere Jahre haltenden Leimfarben-Anstrich vorzuziehen, obwohl die grelle weifse Kalkfarbe nicht so angenehm wirkt, als ein milder Leimfarbenton.

f. Die Thüren der Schulsäle sind einflügelig, 3 Fuß im Lichten weit und 7 Fuß hoch, von Tannenholz, in gestemmter Arbeit, gewöhnlich mit 6 Füllungen, 1½ Zoll starken Rahmstücken und 1 Zoll starken Füllungen ausgeführt, und mit 1 Paar Fischbändern und einem sorgfältig gearbeiteten Einsteckschlofs mit schmiedeeisernen Rücken beschlagen. Sehr zu berücksichtigen ist die Lage der Thür, in sofern sie die zweckmäßige Aufstellung der Schul-Utensilien, des Lehrstuhls, der Wandtafeln, der Schultische nicht behindern, eben so wenig derart angeordnet werden darf, dafs die in der Nähe sitzenden Schulkinder vom Luftzug leiden.

g. Die Fenster sollen, wenn irgend möglich, nur an einer Seite des Schulsaals angeordnet werden, am zweckmäfsigsten an einer Langseite, so dafs das Licht den Schülern von der linken Seite kommt. Fensteranlagen an zwei gegenüberstehenden Seiten sind sehr nachtheilig; Fensteranlagen von zwei aneinanderstofsenden Seiten müssen den Kindern das Licht von der linken Seite und von hinten zuführen. Zwar blendet das von hinten eintretende Licht den am Katheder befindlichen Lehrer und reflectirt sich auf der über dem Katheder befindlichen Wandtafel; wenn dagegen das Licht den Kindern von vorn kommt, so können dieselben an der Wandtafel gar nichts sehen.



Hohe Fensterbrüstungen bis zu 4½ Fufs sind in Schulsälen sehr zweckmäfsig; die Schüler haben, bei der Unmöglichkeit, hinaussehen, weniger Gelegenheit zu Zerstreuung, und auch bei geöffneten Fenstern von Zugluft wenig zu fürchten. Sehr empfehlenswerth bei gewöhnlicher Brüstungshöhe ist die vorskizzirte Fensterform, bei welcher der untere und der obere Theil feststehend, der mittlere 2flüglige Theil dagegen zu öffnen ist. Der untere Theil ist mit undurchsichtigem Glas verglast. Mattgeschliffenes Glas ist hiezu nicht geeignet; ich fand, dafs es, von der Sonne beschienen, aufserordentlich blendet, und war genöthigt, die mattgeschliffene Fläche mit einem mattgrauen Oelfarben-Anstrich zu überziehen.

Der allgemeinen Anwendung hoher Fensterbrüstungen, oder der vorbeschriebenen Fensterconstruction treten Schwierigkeiten entgegen, sobald die Fenster der Schulsäle mit denen der Lehrerdienstwohnungen in symmetrischen Zusammenhang treten. In solchen Fällen bleibt nur die Anwendung gewöhnlicher Fensterformen übrig; es werden dann die unteren Scheiben mit undurchsichtigen Fenstervorsätzen versehen, welche, auch bei geöffnetem Fenster benutzt, den freien Blick nach aufsen hindern und Luftzug abhalten. Um zu lüften, öffnet man die Oberlichtfenster mittelst einer an einem sogenannten Schnappschlofs hängenden Schnur. Die unteren Fensterflügel werden nur in hohen Sommer bei grofser Wärme geöffnet. Die Fensterrahmen sind von Eichenholz, sehr stark gearbeitet, aufsen mit deckender dunkler, innen mit deckender heller Oelfarbe angestrichen.

Jeder Schulsaal erhält an der Langseite gewöhnlich 3 Fenster von 4, 4½ bis 5½ Fufs Breite und 9 bis 9½ Fufs Höhe. Obwohl diese Fläche zur guten Erhellung vollkommen ausreicht, so habe ich doch nur, bei den ferneren Schulbauten dieselbe zu vermehren.

Im Erdgeschofs erhalten die Fenstereröffnungen nach innere Fensterladen, welche in getäfelter Arbeit, gewöhnlich vierschlägig, von Tannenholz angefertigt werden.

Zum Schutz gegen die Sonne dienen innere Fensterrorhänge, am besten von feiner, gleichmäfsig gewebter, halbgebleichter Leinwand; weifser Stoff blendet, dichte graue Leinwand läfst zu wenig Licht durch. Zweckmäfsig ist die Construction, bei der das Leinen an 4 bis 5 Schnüren sich in die Höhe faltet; das Leinen schliefst dicht in die Fensterleibung, was bei der Anwendung bölzerner Rollstangen, die überdies sehr häufig in Unordnung gerathen, nicht in demselben Maafse der Fall ist. Auch ist darauf zu achten, dafs in der Fensterleibung über dem Fensterrahmen Raum genug bleibt zur Anbringung des Fensterrouleau's, indem andernfalls das Fensteroberlicht nicht geöffnet werden kann.

h. Heizungs-Anlagen. Die Heizung geschieht hier in Cöln gewöhnlich in gufseisernen sogenannten Säulenöfen. Die Oefen sind cylindrisch, haben 9 bis 16 Zoll Durchmesser und 4 bis 6 Fufs Höhe. Ein Ofen von 30 bis 33 Quadratfufs Heizoberfläche ist für die Heizung eines Schulsaales ausreichend. Die Heizung geschieht immer von innen. Das Brennmaterial besteht aus magerem Steinkohlengries, das zu 3 Theilen mit einem Theil gewöhnlichen Lehms gemischt, eine breiige Masse bildet, im Ofen langsam fortglimmt, aber hinreichende Wärme verbreitet. Das Feuer hält sich den ganzen Tag, obwohl nur alle 2 bis 3 Stunden mit neuem Brennmaterial gedeckt wird; es wird durch die Feuerungs- und die Aschenthür regulirt. Ist erstere geschlossen, aber letztere offen, so hat das Feuer einen scharfen Zug, im umgekehrten Falle glimmt das Feuer Stunden lang fort, ohne zu verlöschen. Der Ofen darf nicht glühend werden. Gegen die Unannehmlichkeit strahlender Wärme schützen Ofenschirme von Eisenblech, welche an dem oberen ausladenden Rand des Ofens lose angehängt sind. Die Stellung des Ofens ist sehr wichtig und in den beigegebenen Grundrissen deutlich bezeichnet. Der Ofen mufs möglichst nach der Mitte des Saales rücken,

Digitized by Google

soll aber die Benutzbarkeit derselben in keiner Weise beeinträchtigen.

4. Ventilation. Die Lüftung der Schulsäle ist zwar wichtig genug, um alle Aufmerksamkeit des Baumeisters in Anspruch zu nehmen, sie ist es aber nicht in demselben Maafse, wie die Ventilation in Krankenhäusern. Die Schulsäle sind nur einen Theil der Tageszeit in Benutzung, durchschnittlich etwa 6 Stunden, und zwar mit Unterbrechungen. Ferner sind die Ausdünstungen der Kinder, obwohl schlimm genug, doch nicht wie die der Kranken, dagegen sind die Schulsäle ungleich stärker besetzt, als die Krankensäle. Ein Saal von 600 Quadratfufs Grundfläche bietet hinreichenden Raum für 60 Schüler, dagegen nur für höchstens 12 Krankenbetten.

Es ist vor allem die Pflicht der Lehrer, die ja durch die Sorge für die eigene Gesundheit in hohem Maafse hiebei interessirt sind, darauf zu achten, dafs die Schulsäle aufser den Unterrichtsstunden durch Oeffnen der Fenster und Thüren fleifsig gelüftet werden. Aber auch während der Unterrichtsstunden können die Fenster im Sommer fast immer, bei rauher Jahreszeit wenigstens einzelne Luftscheiben der Fensteroberlichter offen stehen, namentlich wenn geeignete Vorkehrungen gegen schädlichen Luftzug getroffen sind. Während des Winters bilden übrigens die von innen geheizten Oefen sehr kräftige Ventilatoren. Unsere Schulsäle erhalten aufserdem noch besondere, zur Thätigkeit während der Wintermonate bestimmte Ventilationsvorrichtungen, welche auf dem Temperaturunterschied der äufseren und innern Luft beruhen. Dieselben sind zwar allein nicht ausreichend, sie tragen jedoch zu einer kräftigen Lüftung wesentlich bei. Die Heizöfen bilden einen doppelten Cylinder von 9 Fufs Höhe; der innere, 6 Zoll weit, steht unterhalb mit der äufsern reinen Luft, oberhalb mit der Luft des Schulsaales in Verbindung; der durch die beiden Cylinder eingeschlossene Cylinderring dient der Feuerung und dem heifsen Rauch zur Circulation, steht also oberhalb mit dem Schornstein in Verbindung, letzterer hat 36 bis 60 Quadratzoll lichten Querschnitt. Es erhellt, dafs während der Heizung die äufsere kalte Luft durch den inneren Cylinder des Ofens passirt, und kräftig vorgewärmt in den oberen Theil des Saales eintritt. Zur Ableitung der verbrauchten Luft, welche zunächst Gelegenheit hat, den Weg durch den Feuerrost und den Schornstein ins Freie zu nehmen, sind in den Mauern an geeigneten Stellen besondere Röhren von 60 bis 100 Quadratzoll lichtem Querschnitt ausgespart, die etwa 2 Fufs über dem Fufsboden beginnen und auf dem Speicher des Gebäudes enden. Die untere Mündung, welche mit einer Regulirungsthür versehen ist, darf aus Rücksicht gegen schädlichen Luftzug nicht in unmittelbarer Nähe der Schülersitzplätze sich befinden. Das obere Ende des Rohrs über das Dach hinausführen, empfiehlt sich nicht, indem sich dann der Einfluss der Sonne und der Windrichtung, welcher der kräftigen Luftableitung schädlich ist, geltend machen kann. Von dem Speicher entweicht die Luft durch Luken, welche nahe der Dachfirst angeordnet sind.

Heizungs- und Ventilationsanlagen mittelst einzelner Centralfeuerungen habe ich bei Elementarschulen bisher noch nicht zur Anwendung gebracht. Dies ist jedoch in unserer neuen Realschule mit anscheinend gutem Erfolge geschehen, wenn man hierin eine einjährige Erfahrung gelten lassen darf. Ich werde hoffentlich Gelegenheit haben, diese Anlage an andrer Stelle näher zu beschreiben.

(Schluss folgt.)

Façade der Kirche Madonna di Galliera zu Bologna.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 22 im Atlas.)

Nicht weit von der Bologneser Cathedrale S. Pietro, gegenüber dem Palazzo Fava, liegt zwischen Privatgebäuden, und in einer Flucht mit denselben, die kleine Kirche der Madonna di Galliera, deren altersgeschwärzte Façade vom Jahre 1470*) eines der prägnantesten und zierlichsten Beispiele der Frührenaissance im Bologneser Backsteinbau darbietet. Die ebenso originelle als naive Architektur ist in ihrem Detail mit der gröfsten Zierlichkeit und mit feinem Gefühl für die Eigenthümlichkeiten des Materials ausgeführt. Die Mauerflächen der Façade sind geputzt und mit fein geschnittenen, wenig sichtbaren Quaderfugen versehen, während alles Ornament aus gebranntem Thon besteht und vom Alter fast ganz geschwärzt ist, mit einziger Ausnahme des Lünetten-Hautreliefs, die Krönung der Maria darstellend, dessen Figuren noch Spuren von Vergoldung zeigen. Der Sockel der Façade ist ebenfalls geputzt, indessen dürfte derselbe ersichtlich früher anders ausgestattet gewesen, und wohl erst später, in Folge der durch den Strafsenverkehr verursachten Zerstörung der Plinte, mit Mörtel beworfen worden sein. Die unteren Fenster sind vermauert und nur durch die oberen wird Licht in das Innere der Kirche geführt, das durchaus modernisirt ist und bei Weitem nicht mehr das erfüllt, was die Façade verspricht.

Hans Zimmermann.

*) Nach Burckhardt, Der Cicerone. p. 206.

Caisson für eine 50 Fufs weite Passage bei den Docks zu Birkenhead.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 23 und 24 im Atlas.)

Auf Blatt 23 und 24 im Atlas ist einer derjenigen Caissons dargestellt, welche bei den Docks zu Birkenhead (vergl. Zeitschr. f. Bauwesen Jahrg. 1862. S. 158) in Anwendung gekommen sind, um die Schleusenthore von Zeit zu Zeit untersuchen und erforderlichen Falls repariren zu können, ohne dafs man genöthigt ist, das ganze Wasser abzulassen, was bei den Docks zu Liverpool geschehen mufs.

Zu diesem Zweck wurde ein Caisson von 50 Fufs Länge und ein zweiter von 100 Fufs Länge erfordert. Dieselben sind — bis auf die Schutzbölzer des Kiels und der Schiffsenden, so wie das obere Deck, welche Theile aus Greenheart-Holz gefertigt sind — ganz aus Eisen, und zwar beide in derselben Weise construirt; nur haben die Eisenbleche und die Rippen bei dem 100 Fufs langen Caisson etwas stärkere Dimensionen erhalten.

Bei dem hier mitgetheilten Caisson von 50 Fufs Länge

Digitized by Google

bestehen der Kiel und die Schiffsenden aus Platten von dem besten gewalzten Eisenblech, welche bei einer Höhe von 2 Fufs eine Stärke von 1 Zoll haben und unter sich so wie mit den Schutzhölzern durch Niete von 1 Zoll Durchmesser, in 12 Zoll Abstand von einander, verbunden sind. An diese Platten setzen sich, 15 Zoll von einander entfernt, mittelst $\frac{7}{8}$ zölliger Niete die Seitenrippen an, welche aus Winkeleisen von 4 und 3 Zoll Seite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke bestehen. Sie werden in dem unteren Theil des Caissons durch Spannplatten von 9 Zoll Höhe und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, außerdem noch, eine um die andere, zweimal durch horizontale Spannstangen von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser verbunden und anseinander gehalten, und tragen drei Balkenlagen, bei denen in den beiden oberen die Balken aus 8 Zoll hohen, $\frac{7}{16}$ Zoll starken Eisenplatten bestehen, an deren obere Kante an jeder Seite ein Winkeleisen von $3 \times 3 \times \frac{1}{2}$ Zoll angenietet ist. Die unterste Balkenlage ist in gleicher Weise construirt, nur hat die Platte hier bei $8\frac{1}{2}$ Zoll Höhe $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke erhalten, und die angenieteten Winkeleisen sind $3 \times 3 \times \frac{1}{2}$ Zoll stark. In jeder dieser drei Balkenlagen sind die Balken 2 Fufs 6 Zoll von einander entfernt und zur Verbindung mit den Seitenrippen mit Verstärkungsplatten versehen; sie werden außerdem durch verticale, 5 Fufs von einander stehende Stützen getragen, welche sich unten auf die Kielplatte aufsetzen und für die unterste Balkenlage einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ Zoll haben, unter den Balkenlagen darüber aber nur $2\frac{1}{2}$ Zoll stark sind.

Die äufsere Bekleidung des Caissons ist durch Eisenplatten bewirkt, welche in den horizontalen Fugen stumpf aneinander stofsen, dagegen in den Verticalfugen übereinandergreifen. Dabei ist die ganze Höhe des Caissons in drei gleiche Theile getheilt, und ist den Bekleidungsplatten in dem untersten Drittel der Höhe die Stärke von $\frac{1}{2}$ Zoll, in dem mittleren Theil die Stärke von $\frac{7}{16}$ Zoll und in dem oberen Drittel $\frac{1}{2}$ Zoll zur Stärke gegeben. Die unteren oder $\frac{1}{2}$ Zoll starken Platten sind durch eine doppelte Reihe von Nieten verbunden, während die Fugen der oberen beiden Theile nur durch eine Reihe von Nieten gedichtet sind. Die Niete haben $\frac{7}{8}$ Zoll Durchmesser und alle Nietköpfe an der Aufsenseite sind versenkt.

Aufserdem ist der Plattenbelag da, wo der Caisson am breitesten ist, zu beiden Seiten durch eine Frictionsplatte verstärkt, welche bei 30 Fufs Länge 8 Zoll hoch und $\frac{7}{16}$ Zoll stark ist; den oberen Rand des Caissons umgürtet ein Verstärkungsband von 15 Zoll Höhe und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, welches, wie das Winkeleisen von $4 \times 4 \times \frac{1}{2}$ Zoll Stärke, das an seiner oberen Kante herumläuft, mit den Seitenplatten und den oberen Deckbalken vernietet ist.

Ueber diese oberen Deckbalken sind zur Versteifung derselben $\frac{1}{2}$ Zoll starke eiserne Plattenstreifen von 4 Zoll Breite in diagonaler Richtung sich kreuzend verlegt und an beiden Enden mit den Balken verbunden. Darüber liegt dann das obere Deck, welches aus 6 Zoll breiten, 4 Zoll starken Bohlen von Greenheart-Holz gefertigt ist. Es hat zum Ableiten des Wassers, sowohl nach der Längen- als Breitenrichtung, Gefälle von etwa 2 Zoll und ist zu beiden Seiten mit einer Schutzleiste versehen, welche zum Umlegen eingerichtet ist; ebenso sind auf ihm die nöthigen Köpfe und Halteringe angebracht.

Durch eine Einsteigeöffnung in diesem Deck gelangt man in das Innere des Caissons. Dieses wird durch die erwähnten Balkenlagen in drei übereinander gelegene Räume (Kammern) getheilt, indem auf jeder der beiden unteren Balkenlagen sich ein wasserdichter Boden von $\frac{7}{16}$ Zoll starken Eisenplatten befindet. Dieselben sind stumpf aneinander gestofsen, aber auf der unteren Seite mit Deckplatten versehen, und mit den äufseren Verkleidungsplatten durch Winkeleisen verbunden; diese haben für den unteren Boden die Dimensionen $5 \times 5 \times \frac{1}{2}$ Zoll, für den oberen Boden die Dimensionen $3 \times 3 \times \frac{1}{2}$ Zoll erhalten. Die beiden oberen Räume in dem Caisson dienen als Ballastkammern, der unterste Raum ist die sogenannte Luftkammer. Zur Verbindung dieser Kammern untereinander enthält jeder Zwischenboden zwei Einsteigeöffnungen, welche, wie auch die in dem oberen Deck, sämmtlich mit wasserdichten Deckeln zu verschliefsen sind; die in dem Boden der unteren Ballastkammer sind aufserdem noch mit einem 3 Fufs hohen Halse oder Einsteigeschacht umgeben.

Was nun die Vorrichtungen zum Versenken und Wiederheben des Caissons betrifft, so ist zunächst in der unteren oder Luftkammer durch eine Aufmauerung über dem Kiel aus Ziegelsteinen oder Concret ein Ballastgewicht in der Weise hergestellt, dafs durch dasselbe der Caisson bis 3 Zoll unter dem Boden der unteren Ballastkammer in das Wasser taucht. In dieser Wasserlinie hat die Kammer an jeder Seite des Caissons eine Schleusenöffnung von 4 Fufs im Quadrat, deren Verschlufsklappe mittelst eines Segments und Schraube von dem oberen Deck aus geöffnet und geschlossen werden kann. Eine dritte, kleinere Schleuse von derselben Einrichtung, die jedoch von der oberen Ballastkammer aus in Bewegung gesetzt wird, befindet sich an dem Boden der unteren Ballastkammer in der Seitenwandung eines 4 Fufs im Quadrat weiten, senkrecht stehenden Schachtes, der von dem Boden dieser Kammer bis in die obere Ballastkammer reicht, aus $\frac{7}{8}$ Zoll starken Platten zusammengesetzt ist und zur Verbindung mit dem mittelsten von drei Wasserbehältern dient, die in der oberen Ballastkammer unmittelbar nebeneinander, in den Wänden und der horizontalen Decke aus $\frac{7}{16}$ Zoll starken Platten hergestellt sind. Diese Behälter sind 4 Fufs hoch und 10 Fufs lang. Der mittlere von ihnen ist 6 Fufs, jeder der beiden äufseren 4 Fufs breit; die sie bildenden Platten sind in den Ecken durch Winkeleisen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Seite verbunden.

Bei dem Gebrauch des Caissons werden die beiden Seiten-Behälter mit Wasser gefüllt, wodurch sich derselbe um etwa 3 Zoll senkt; er wird alsdann in die zu schliefsende Passage hineingefahren, und man öffnet nun die beiden Schleusen, durch welche das Wasser in die untere Ballastkammer eintritt und den Caisson in seiner Stellung zum Sinken bringt. Um ihn wieder zu heben, öffnet man die innere Schleuse des Schachtes, nachdem die äufseren Schleusen geschlossen worden sind; das Wasser tritt aus der unteren Ballastkammer in den Schacht und wird durch diesen aus dem Caisson herausgeschafft.

Um auch das in dem Caisson sich sammelnde Schwitzwasser zu entfernen, steht auf dem Boden der oberen Ballastkammer eine besondere Pampe, welche einen doppelten Cylinder von 6 Zoll Durchmesser hat und mit ihrem Saugerohr bis in die Aufmauerung über dem Kiel hinabreicht.

Die Lieferung der Caissons wurde von der Firma Vernon & Sohn in Liverpool übernommen, und war hierbei der Preis für den 50 Fufs langen Caisson zu 3680 £, der für den 100 Fufs langen Caissen zu 8750 £ berechnet.

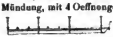
J. Justen.

Digitized by Google

Reisenotizen, Brücken in der Schweiz und in Frankreich betreffend.

(Fortsetzung. Mit Zeichnungen auf Blatt 25 und 26 im Atlas.)

12) Gufseiserne Eisenbahnbrücke über die Saône-Mündung, mit 4 Oeffnungen wie bei 11). Die Brücke trägt zwei Bahngeleise, daneben eine gepflasterte Fahrstrafse und einen auf

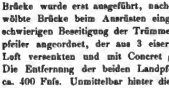


eisernen Consolen ruhenden Fufssteg. Die vier Bogenrippen reichen durch die Brückenbahn hindurch, und scheiden die verschiedenen Strafsen voneinander. Im Scheitel ruht daher die Brückenbahn auf angehängten Querträgern, die der äufsern Ansicht durch eine Verkleidung entzogen sind. Die Bahn liegt hier so niedrig, dafs wegen der Schornsteine der Dampfschiffe eine Anordnung der Bogenrippen unterhalb der Brückenbahn nicht zulässig war, und man gab dieser unschönen Construction den Vorzug, weil die erforderlichen Gufsstücke sämmtlich nach denselben Modellen gefertigt werden konnten, die für die Rhône-Eisenbahnbrücke bereits beschafft waren.

Unmittelbar hinter dieser Brücke tritt die nach St. Etienne führende Bahn in einen Tunnel.

13) Eisenbahnbrücke aus zwei isolirten Blechtuben bestehend, auf deren Decke die beiden Geleise ruhen. Diese Brücke wurde erst ausgeführt, nachdem eine in 4 Bogen gewölbte Brücke beim Anrüsten eingestürzt war. Wegen der schwierigen Beseitigung der Trümmer wurde nur ein Wasserpfeiler angeordnet, der aus 3 eisernen mittelst comprimirter Luft versenkten und mit Concret gefüllten Röhren besteht. Die Entfernung der beiden Landpfeiler voneinander beträgt ca. 400 Fufs. Unmittelbar hinter dieser Brücke tritt die nach Dijon (Paris) führende Bahn in einen Tunnel unter der Vorstadt St. Irenée, zu dessen Erbauung 5 Schächte von 4m Durchmesser abgeteuft wurden.

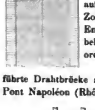
14) Pont Napoléon (Saône), durch den Cours Napoléon mit der Rhône-Brücke gleichen Namens verbunden und in ihrer Verlängerung gelegen, hat 3 Oeffnungen, deren mittelste von 75m (= 239 Fufs) Spannweite mit einer Drahtbrücke



überdeckt ist, während in den Seitenöffnungen, deren jede 20m (= 64 Fufs) Spannweite hat, die Brückenbahn von gekrümmten eisernen Röhren getragen wird.

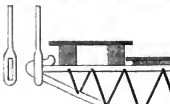
Die Brückenbahn enthält einen 5m (= 16 Fufs) breiten Fahrweg zwischen 2 Fufssteigen von 1m,5 (= 4¾ Fufs) Breite. Zur Unterstützung dieser Bahnen sind in jeder Seitenöffnung 8 schmiedeeiserne Bogen angeordnet, die bei der Spannweite von ca. 64 Fufs eine Pfeilhöhe von ca. 8 Fufs haben. Jeder

Bogen wird aus einer Röhre (einem Gasrohr) von 5cm (1¾ Zoll) äufserem Durchmesser gebildet, und sind die einzelnen Rohre durch Diagonalstreben fest miteinander verbunden. Diese Diagonalstreben greifen an übergelegte Koppen an, die auch gleichzeitig den tragenden Streben als Stützpunkt dienen.



Letztere tragen hochkantige flache Schienen, auf denen die 10cm breiten und 15cm (4 à 6 Zoll) hohen Querschwellen in ca. 2m (¾ Zoll) Entfernung voneinander liegen. Der Bohlenbelag der Fahrbahn ist hier diagonal angeordnet.

Die über der mittleren Oeffnung ausgeführte Drahtbrücke zeigt ganz dieselbe Anordnung wie ad 8), Pont Napoléon (Rhône), nur mit der Abweichung, dafs hier



die Spannseile zur directen Verbindung der Auflagerpunkte fortgelassen, und die Brückenbalken durch schmiedeeiserne Querträger ersetzt sind.

15) Pont d'Ainey, Balkenbogenbrücke mit 5 Oeffnungen von ca. 22m Weite; von bekannter Construction.

16) Pont St. Georges ist eine 70m (223 Fufs) weite Drahtbrücke zwischen 2 ca. 10m (32 Fufs) weit vorspringenden massiven Pfeilern, mit halbkreisförmigen Durchbrechungen. Die Brücke, nur als Laufbrücke nutzbar und nach der Mitte um ca. 4 Fufs ansteigend, zeigt eine sehr leichte Construction.

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 2 Drahtseile von 55mm (= 2½ Zoll) Durchmesser angeordnet, an welchen die Tragstangen von 25mm (= 1 Zoll) Durchmesser in derselben Weise aufgehängt sind, wie bei Pont St. Clair (ad 2). Die Tragstangen tragen an ihrem unteren Ende eine kleine Eisenplatte, welche je 2 Bohlen von 8cm (= 3 Zoll) Stärke als Auflager dient. Diese miteinander verbolzten Bohlen dienen als Querträger der 3m (= 9½ Fufs) breiten Brückenbahn und sind ca. 1m,5 (= 5 Fufs) voneinander entfernt. Unter der Brückenbahn ist noch eine Art Längenverband durch angehängte dünne Drahtseile bewirkt, die indessen nicht im Stande sind, die Schwankungen der Brücke aufzuheben.

17) Pont de Tilsit ist eine gewölbte Brücke mit 5 Oeffnungen.

18) Pont du Palais de justice, eine grofse Hängebrücke mit 5 ungleichen Oeffnungen, von denen die mittelste, gröfste 50m (= 159 Fufs) Spannweite, jede der beiden zunächstliegenden Oeffnungen 30m (= 96 Fufs), und jede der beiden äufsersten Oeffnungen 20m (= 64 Fufs) Spannweite hat. Die Zahl der Querträger, auf welchen die Brückenbahn ruht, beträgt über der mittelsten Oeffnung 42, über jeder der beiden zunächstliegenden 28 und über jeder der beiden äufsersten Oeffnungen 16. Jedes Brückenfeld hat seine eigenen Tragseile, die in derselben Weise wie bei Pont St. Clair (ad 2) in den Pfeilern unterhalb der Brückenbahn verankert sind.

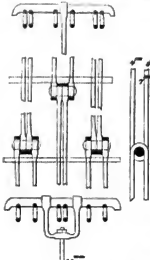
Digitized by Google

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind nun 2 Drahtseile à 6^{cm} (= 2½ Zoll) Durchmesser angeordnet, deren Auflager auf den innern Wasserpfeilern ca. 12 Fufs, auf den äufseren Wasserpfeilern ca. 5 Fufs und auf den Landpfeilern ca. 3 Fufs über der Brückenbahn sich befindet. Die Brückenbahn hebt sich von den Landpfeilern nach der Mitte um ca. 1½ Fufs und zeigt dann noch über jeder einzelnen Oeffnung eine wenn auch nur geringe Sprengung.

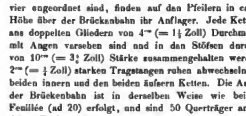
Statt der Tragstangen sind hier dünne Drahtseile angeordnet, die in den Schleifen 15^{cm} (= ¼ Zoll) und vereinigt 25^{cm} (= 1 Zoll) Durchmesser haben. Diese tragen unten einen starken Dorn, an welchem zwei eiserne Bügel aufgehängt sind, welche den Querbalken als Auflager dienen. Da auch hier jeder weitere Längenverband fehlt, so hat die Beweglichkeit des Auflagers und die nicht immer genau passende Form der Bügel eine Drehung der Querträger, die, von fachbaukundiger Gestalt, fast sämmtlich eine ziemlich starke Durchbiegung erlitten haben, in ihren Lagern nicht verhüten können, und da fast der gröfste Theil derselben eine solche Drehung (bald nach rechts, bald nach links) zeigt, so findet natürlich die Brückenbahn selbst kein genügendes Auflager mehr, und hat man sich daher genöthigt gesehen, diese mit einer Fahrbahn und zwei Fufsstegen versehene Brücke für Fuhrwerk abzusperren. Obgleich die Brücke demnach jetzt nur von Fufsgängern passirt wird, so sind doch Schwankungen noch sehr deutlich zu beobachten.

19) Pont de change, Brücke mit sechs flach überwölbten Oeffnungen.

20) Pont la Feuillée, von derselben Anordnung wie Pont St. Georges (ad 16), ist eine auf zwei ca. 8^{m} (25 Fufs) weit vorspringenden und unterwölbten Landpfeilern ruhende Hängebrücke von 70^{m} (= 223 Fufs) Spannweite. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind drei Ketten angeordnet, deren jede aus doppelten ringförmigen Gliedern aus 4^{cm} (= 1½ Zoll) starkem Rundeisen besteht; die Glieder der Kette sind durch Bolzen von 7^{cm} (= 2½ Zoll) Stärke zusammengehalten, und die Stöfse in den Ketten verwechselt. In jedem Stofse ist über die drei Ketten eine hochkantige Schiene gelegt, welche durch das Oehr der Tragstangen, oder der Bügel geht, an welche die Tragstangen angreifen. Diese 35^{cm} (= 1½ Zoll) starken Tragstangen greifen, wie beim Pont de l'hôtel Dian (ad 6), mit ihrem unteren Ende durch den Kopf der Querträger hindurch, doch ist hier zur gröfseren Sicherheit des Auflagers noch ein eiserner Schuh angeordnet. Die Brückenbahn ruht auf 43 Querträgern, die in der Mitte ca. 4½ Fufs von einander entfernt sind; besondere Fufsstege enthält diese ca. 18 Fufs breite Brücke nicht, sondern es liegt über den Querbalken durchweg nur ein doppelter Bohlenbelag; auch hier fehlt noch jede andere Längen- oder Diagonalverbindung. Die Brückenbahn hebt sich nach der Mitte um ca. 2 Fufs. Die Ketten finden in ca. 25 Fufs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager, und sind die beiden nur 2^{m} starken Thürme eines jeden Pfeilers durch einen gufseisernen Rahmen zu einem Portal mit einander verbunden.



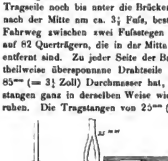
21) Pont St. Vincent, Kettenbrücke mit nur einer Oeffnung von 75^{m} (= 239 Fufs) Weite. Die Brücke, ca. 8 Fufs breit, also nur Laufbrücke, hebt sich nach der Mitte um nur ca. 1 Fufs. Die Ketten, deren an jeder Seite der Brückenbahn



vier angeordnet sind, finden auf den Pfeilern in ca. 15 Fufs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager. Jede Kette besteht aus doppelten Gliedern von 4^{cm} (= 1½ Zoll) Durchmesser, die mit Augen versehen sind und in den Stöfsen durch Bolzen von 10^{cm} (= 3½ Zoll) Stärke zusammengehalten werden. Die 2^{cm} (= ¾ Zoll) starken Tragstangen ruhen abwechselnd auf den beiden innern und den beiden äufsern Ketten. Die Aufhängung der Brückenbahn ist in derselben Weise wie bei Pont la Feuillée (ad 20) erfolgt, und sind 50 Querträger angeordnet, deren Entfernung von einander in der Mitte nahezu 5 Fufs beträgt.

22) Pont du Serm, massive Brücke mit 5 nach Kreisbögen überwölbten Oeffnungen.

23) Pont du Port Morton, Drahtbrücke mit einer Oeffnung von 100^{m} (= 319 Fufs) Weite. Die Seile finden in ca. 40 Fufs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager, und ihre Verankerung ist innerhalb der ca. 20 Fufs starken Pfeiler der Eingangsportale angeordnet. Die Brückenbahn hebt sich, während die Tragseile noch bis unter die Brückenbalken sich hinabsenken, nach der Mitte um ca. 3½ Fufs, besteht aus einem 4^{m} breiten Fahrweg zwischen zwei Fufssteigen von 1^{m} Breite, und ruht auf 82 Querträgern, die in der Mitte ca. 4½ Fufs von einander entfernt sind. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind zwei nur theilweise überspannene Drahtseile angeordnet, deren jedes 85^{cm} (= 3½ Zoll) Durchmesser hat, und auf denen die Tragstangen ganz in derselben Weise wie bei Pont St. Clair (ad 2) ruhen. Die Tragstangen von 25^{mm} (= 1 Zoll) starkem Rund-



eisen endigen unten in einer Oese, in welche Bügel gehängt sind, in denen die Querträger ihr Auflager finden. Hier ist

Digitized by Google

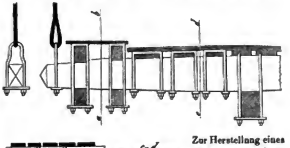
nun eine Längenverbindung zwischen den Querträgern noch dadurch bewirkt, dafs unter jedem Fufsstege zwei Flachschienen angeordnet und mit jedem Querträger fest verbunden sind. Dennoch zeigt die Brücke sehr starke Schwankungen. In der Mitte der Oeffnung, wo die tragenden Drahtseile sich so tief hinabsenken, dafs für das Auflager der Querträger kein Bügel mehr angewendet werden konnte, werden starke Eisenplatten angehängt, die mit den Querbalken verbolzt werden.

24) Pont de la Gare: Drahtbrücke mit zwei Oeffnungen à 80^m (= 255 Fufs), jede Oeffnung mit einem halben Kettenbogen überspannt. Auf dem ca. 18 Fufs starken Mittelpfeiler ruhen die Tragseile in einer Höhe von ca. 35 Fufs über der Brückenbahn, während ihr Auflager auf den Landpfeilern sich nur ca. 10 Fufs über der Brückenbahn befindet, und sind hier Walzen mit Kämmen angeordnet. Jedes Brückenfeld hat seine eigenen Tragseile, die auf dem Mittelpfeiler in derselben Weise wie bei Pont St. Clair (ad 2) unterbalb der Brückenbahn verankert sind.

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 6 Drahtseile von 5^{cm} (= 1¼ Zoll) Durchmesser angeordnet, welche wie ad 6, Pont de l'hôtel Dieu, in gufseisernen Sätteln 35^{cm} (= 1¼ Zoll) starke Splinte tragen, die durch die Oehre der ebenfalls 35^{cm} starken Tragstangen gezogen sind. Die Aufhängung der Querträger ist hier ganz in derselben Weise erfolgt, wie bei Pont la Feuillée (ad 20). Die Brückenbahn, welche eine 4^m breite Fahrbahn zwischen zwei Fufsstegen von 1^m Breite bildet, ruht über jeder Oeffnung auf 70 Querbalken, die in der Mitte ca. 3½ Fufs von einander entfernt sind.

In Vienne, der nächsten bedeutenderen Stadt unterhalb Lyon, führt eine Drahtbrücke über die Rhône, welche wie Pont de la Gare zu Lyon (ad 24) aus zwei halben Kettenbögen von 80^m (ca. 260 Fufs) Spannweite besteht. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind hier zwei Drahtseile von 9^{cm} (= 3½ Zoll) Stärke angeordnet, die auf dem Wasserpfeiler in ca. 35 Fufs, auf den Landpfeilern in ca. 12 Fufs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager finden, und sich bis auf die fast ganz horizontal liegende Bahn hinabsenken. Als Tragstangen sind hier Drahtseile von 2½^{cm} (= 1 Zoll) Stärke angeordnet, die mit einer oberen Schlinge über einen der Tragseile greifen, und in einer unteren Schlinge die Köpfe der Querträger aufnehmen. Diese Querträger werden daher nur abwechselnd von den beiden Tragseilen getragen. Wie bei Pont Napoléon zu Lyon (ad 8), so haben auch hier bereits viele Querträger in dieser Schlinge eine Drehung gemacht, so dafs die Brücke nicht im besten Zustande ist, und überaus starke Schwankungen zeigt. Längen- und Diagonalverstrebungen fehlen gänzlich. Die Brücke hat zwei Fufsstege von 1^m Breite und dazwischen eine 6^m breite Fahrbahn. Jedes Brückenfeld hat seine besonderen Drahtseile, die auf dem Mittelpfeiler in der gewöhnlichen Weise verankert sind. In jedem Brückenfelde sind 70 Querbalken angeordnet, die in der Mitte ca. 3½ Fufs von einander entfernt liegen.

Zu Valence, der Hauptstadt des Département de la Dröme, führt eine Hängebrücke mit zwei Oeffnungen von je 105^m (334 Fufs) Weite über die Rhône. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind zwei Drahtseile von 10,^{cm} (= 4 Zoll) Stärke angeordnet, die auf dem 15 Fufs starken als Portal ausgebildeten Mittelpfeiler in einer Höhe von ca. 35 Fufs, auf den Landpfeilern dagegen in einer Höhe von ca. 15 Fufs über der Brückenbahn ihr Auflager finden. Ueber beide Drahtseile sind Kappen gehängt, über welche, statt der Tragstangen, Drahtseile von 2½^{cm} (= 1 Zoll) Stärke mit einer oberen Schlinge gehängt sind, während ihre untere Schlinge einen Bügel trägt, der in derselben Weise wie bei Pont du Port Mouton zu Lyon (ad 23) den Querbalken zum Auflager dient. Die aus einer Fahrbahn und zwei Fufsstegen bestehende Brückenbahn ruht über jeder Oeffnung auf 89 Querbalken, die in der Mitte ca. 3½ Fufs von einander entfernt sind.



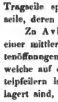
Zur Herstellung eines Längenverbandes sind fünf Unterzüge, einer in der Mitte, je zwei unter den beiden Fufsstegen angeordnet, und in eisernen Bügeln aufgehängt. Der mittelste Unterzug hängt unmittelbar an den Querträgern, während die seitlichen Unterzüge an den Balken der Fufsstege in der Weise angehängt sind, dafs neben jedem Querbalken zwei Bügel den Unterzug tragen. In ähnlicher Weise wird auch jede Bohle des unteren Belags der Fahrbahn durch zwei neben jedem Brückenbalken angeordnete Bügel in ihrer Lage unverrückbar festgehalten. Durch diese Anordnungen ist es allerdings gelungen, der Brückenbahn eine solche Steifigkeit zu geben, dafs Seitenschwankungen gar nicht bemerkbar sind; Längenschwankungen dagegen haben hierdurch nicht vermieden werden können, und zeigt sich auch hier beim Passiren beladener Wagen eine fortschreitende Welle. Die unbelastete Brückenbahn erscheint an einzelnen Stellen stark durchgebogen.

Die Construction dieser Brücke weicht von den bisher beschriebenen noch darin ab, dafs die tragenden Drahtseile nicht senkrecht, sondern geneigt aufgehängt sind; während der Abstand der beiderseitigen Tragseile in der Mitte der Oeffnung nur gleich der Breite der Brückenbahn ist, vergröfsert sich dieser Abstand nach den Auflagern hin, und hat diese Anordnung wohl mit zur Aufhebung der Seitenschwankungen beigetragen. Die statt der Tragstangen angeordneten dünnen Drahtseile zeigen sowohl im Querschnitt der Brücke als auch in der Längenansicht eine geneigte Lage, doch dürfte der Vor-

Digitized by Google

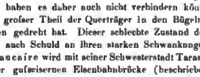
theil dieser Anordnung nicht sehr hoch anzuschlagen sein. Die Tragseile spalten sich nach den Auflagern zu in fünf Drahtseile, deren Verankerung nicht weiter sichtbar ist.

Zu Avignon führt eine Drahtbrücke über die Rhône mit einer mittleren Oeffnung von 85^m (= 271 Fufs) und zwei Seitenöffnungen von je 65^m (= 207 Fufs) Weite. Die Tragseile, welche auf den Landpfeilern in ca. 8 Fufs Höhe, auf den Mittelpfeilern in ca. 30 Fufs Höhe über der Brückenbahn aufgelagert sind, senken sich über der Mitte der Oeffnung so weit hinab, dafs sie nur noch ca. 5½ Fufs über der Brückenbahn



bleiben. Zu jeder Seite derselben sind vier Drahtseile von 65^{mm} (= 2½ Zoll) Durchmesser angeordnet, von denen sich die beiden der Brückenbahn zunächst liegenden Drahtseile nach der Mitte der Oeffnung um ca. 6 Zoll tiefer als die beiden äufseren Drahtseile hinabsenken, und von diesen durch gufseiserne Sättel entfernt gehalten werden. Die so paarweise mit einander verbundenen Drahtseile tragen mittelst übergeworfener Haken die 25^{mm} (= 1 Zoll) starken Tragstangen, so dafs die Brückenbahn abwechselnd von den obern und den untern Drahtseilen getragen wird. Das untere Ende der Tragstangen ist mit einer Oese versehen, durch welche, wie bei der Brücke zu Valence, ein eiserner Bügel gezogen ist, der den Köpfen der Querträger zum Auflager dient. Die Brückenbahn, die aus einem 5^m breiten Fahrwege und zwei Fufsstegen von 1^m Breite besteht, ruht über der mittelsten Oeffnung auf 69, über jeder Seitenöffnung auf 52 Querträgern, die in der Mitte der Oeffnung ca. 4 Fufs von einander entfernt sind. Auch hier ist eine Längenverbindung hergestellt, indem, in derselben Weise wie zu Valence, unter jedem der beiden Fufsstege zwei Unterzüge angeordnet sind. Diese Unterzüge aber hängen fast durchweg ganz lose in den Bügeln, so dafs sie die Querbalken kaum berühren; sie stellen demnach auch nur scheinbar einen Längenverband her und haben es daher auch nicht verhindern können, dafs sich ein grofser Theil der Querträger in den Bügeln und mit denselben gedreht hat. Dieser schlechte Zustand der Brücke ist wohl auch Schuld an ihren starken Schwankungen.

Beaucaire wird mit seiner Schwesterstadt Tarascon, oberhalb der gufseisernen Eisenbahnbrücke (beschrieben in der Zeitschr. für Bauwesen 1855. S. 67. Bl. E), durch eine Hängebrücke mit vier Oeffnungen verbunden, deren beide äufsern 110^m (= 350 Fufs), die beiden innern 125^m (= 400 Fufs) Spann-



weite haben. Diese und die Eisenbahnbrücke sind die letzten festen Brücken über die Rhône. Die Stärke der Pfeiler beträgt in der Höhe der Brückenbahn ca. 14 Fufs. Die Brückenbahn erhebt sich nach der Mitte um ca. 3 Fufs. Die tragenden Drahtseile ruhen auf den Landpfeilern in ca. 10 Fufs Höhe über der Brückenbahn, auf den als Portale ausgebildeten Wasserpfeilern in ca. 25 Fufs Höhe über der Fahrbahn.

Zu jeder Seite der Brückenbahn sind fünf Drahtseile à 55^{mm} (= 2 Zoll) Durchmesser angeordnet, die (wie zu Valence) geneigt aufgehängt sind, so dafs die beiderseitigen Tragseile in der Mitte des Brückenfeldes nur um die Breite der Brückenbahn von einander entfernt sind, aber nach den Aufhängepunkten zu ihre Entfernung von einander wächst.

Die beiden äufseren Brückenfelder haben statt der Tragstangen dünne Drahtseile von 25^{mm} (= 1 Zoll) Durchmesser, die mit einer einfachen Schleife an einem der fünf Tragseile aufgehängt sind, und an ihrem unteren Ende einen schmiedeisernen Bügel tragen, der den Querträgern der Brückenbahn zum Auflager dient. Da durch diese Aufhängung der Tragstangen nur immer ein Drahtseil auf jeder Seite der Brückenbahn belastet wird, so wird immer erst jeder fünfte Querträger von demselben Drahtseile wieder getragen. Diese Anordnung, ähnlich der bei der Brücke zu Vienne, dürfte nicht als vortheilhaft zu bezeichnen sein, da zwar die todte Last der Brückenbahn sehr gleichmäfsig auf die fünf Drahtseile vertheilt werden kann, durch die zufälligen Belastungen aber immer nur ein Drahtseil vorzugsweise in Anspruch genommen wird, und sich daher die Spannungen in jedem Drahtseil mehr ändern, als wenn alle Drahtseile gleichseitig durch die zufälligen Belastungen in Anspruch genommen würden. Die zu jeder Seite der Brückenbahn angeordneten fünf Drahtseile zeigen aufserdem noch verschiedene Pfeilhöhen; während nämlich die der Brückenbahn zunächst liegenden Seile in der Mitte des Brückenfeldes sich bis fast auf die Brückenbahn selbst hinabsenken, hängen die äufseren weniger tief hinab, so dafs der Scheitel der äufsersten noch etwa 1^m über der Brückenbahn bleibt. Die an den äufersten Drahtseilen aufgehängten Querträger sind auf jeder Seite etwa 2½ Fufs länger als die übrigen, um hier eiserne Streben als Stützen des Geländers anbringen zu können.

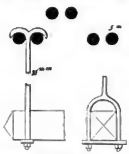
Ueber den beiden mittleren Oeffnungen sind die Tragstangen aus Rundeisen von 30^{mm} (= 1¼ Zoll) Stärke gebildet, und ebenfalls nur über ein Tragseil gehängt und mittelst eines hufeisenförmigen Stückes darauf befestigt.

Ueber jeder äufsern Oeffnung sind 74, über jeder mittlern Oeffnung 99 Querträger angeordnet. Die auf diesen ruhende Brückenbahn enthält eine ca. 15 Fufs breite Fahrbahn und zu jeder Seite derselben ein Trottoir von 2½ Fufs Breite. Auch hier sind, wie zu Valence, unter jedem Trottoir noch zwei Unterzüge angeordnet und mit den Querträgern durch schmiedeiserne Bügel verbunden. Seitenschwankungen sind nicht bemerkbar, dagegen sind die Erschütterungen, selbst beim Passiren von leichtem Fuhrwerk, so stark, dafs es unmöglich war etwas zu schreiben, so lange das Fuhrwerk sich noch auf demselben Brückenfelde befand.

Zu Agde führt über den Flufs Hérault eine Hängebrücke mit einem ganzen Kettenbogen. Die überspannte Weite beträgt etwa 250 Fufs, und ruhen die Drahtseile auf den ca. 6 Fufs starken thurmartigen Pfeilern in einer Höhe von etwa 35 Fufs über der Brückenbahn auf Walzen; sie senken sich so weit hinab, dafs sie in der Mitte der Oeffnung nur noch circa 15 Fufs über der sich etwa 3 Fufs hebenden Brückenbahn bleiben. Von den Pfeilern aus noch durch Sattelhölzer unterstützt, ruht die letztere auf 63 Querträgern und besteht aus einer ca. 20 Fufs breiten Fahrbahn ohne besondere Fufsstege. Ein be-

Digitized by Google

sonderer Längenverband zur Versteifung der Brückenbahn ist nicht angeordnet. Zu jeder Seite der Fahrbahn sind 6 Drahtseile von 50^{mm} (= ca. 2 Zoll) Stärke aufgehängt, die paarweise von dem obern Ende der aus 25^{mm} (= 1 Zoll) starkem Rundeisen gefertigten Tragstangen gefaßt werden. Es ist demnächst erst jeder dritte Querträger der Brückenbahn wieder an denselben Drahtseilen aufgehängt. Die vier äußeren Drahtseile senken sich nach der Mitte der Oeffnung um etwa 1 Fuß tiefer als die beiden mittleren Seile. Das untere Ende der Tragstangen ist gabelförmig gestaltet und trägt hier eine Platte, die den Querträgern zum Auflager dient. Jeder Querträger hängt nun entweder an den beiden äußeren, oder den beiden mittleren, oder den beiden inneren Tragstangen, und wird dieser Anordnung die Beseitigung der Seitenschwankungen zugeschrieben, die sich in der That, trotz des geringen Längenverbandes der Brückenbahn, nur in sehr geringem Maaße zeigen. Dagegen sind die Längenschwankungen und Erschütterungen beim Passiren von Fuhrwerken auch hier sehr stark. —



Toulouse ist außerordentlich reich an Brücken, da es von der Garonne durchströmt und von dem Canal du Midi fast ganz umgeben ist. Alle von der Stadt auslaufenden Communicationswege mußten daher über diesen Canal mittelst Brücken geführt werden, welche sämmtlich massiv sind und kein besonderes Interesse gewähren. Dagegen ist von den drei über die Garonne führenden Brücken die unterste derselben, Pont St. Pierre, nahe oberhalb der Einmündung des Canal de Brienne in die Garonne gelegen, als eine Hängebrücke mit 4 Oeffnungen construirt. Die dem linken Ufer zunächst befindliche Oeffnung hat etwa 50^{m} (= 139,3 Fuß) Spannweite, jede der beiden mittleren Oeffnungen etwa 90^{m} (= 286,7 Fuß), und die Oeffnung am rechten Ufer, welche den zurückspringenden niedrigen Quai noch überdeckt, etwa 40^{m} (= 127,5 Fuß). Jede dieser Oeffnungen ist mit einem dreifachen System von Drahtseilen überspannt. Alle drei Systeme finden auf den Landpfeilern ihr gemeinschaftliches Auflager in ca. 4½ Fuß Höhe über der Brückenbahn, indem sie über eine Walze fort, und dann in das Mauerwerk hinabgeführt sind. Auf den Wasserpfeilern hingegen finden die Systeme I und II ein gemeinschaftliches Auflager in etwa 35 Fuß Höhe über der Brückenbahn auf runden, pyramidal aufsteigendeu durchbrochenen gußeisernen Thürmchen, während das System III auf dem etwa 10 Fuß über der Brückenbahn hohen massiven Sockel dieser Thürmchen ruht. Das System I auf jeder Seite der Brückenbahn besteht in einem etwa 85^{mm} (= 3½ Zoll) starken Drahtseil, das von den Walzen der Landpfeiler nach den Gipfeln der Wasserpfeiler aufsteigt, und so, mit einem sehr geringen Durchhang, die Auflagerpunkte der Systeme I und II durch gerade Linien mit einander verbindet. Das System II, welches zwei halbe und zwei ganze Kettenbögen bildet, zeigt zu jeder Seite der Brückenbahn vier Drahtseile von 5^{mm} (= 1¼ Zoll) Durchmesser, welche sich in der Mitte jeder Oeffnung bis auf die Brückenbahn

hinabsenken. Ueber alle vier Drahtseile sind Sättel gelegt, an denen die in Stelle von Tragstangen angeordneten Drahtseile von 20^{mm} (= ¾ Zoll) Stärke abwechselnd mit einfacher und doppelter Schleife aufgehängt sind. Mit ihrem unteren Ende eine einfache Schlinge bildend, nehmen diese Drahtseile hier die Köpfe der Querträger auf, so daß die Last der Brückenbahn auf alle vier Drahtseile des Systemes II gleichmäßig vertheilt ist. Die Brückenbahn, in der Mitte ihrer Breite durch einen hochkantigen Längsbalken getheilt, zeigt zu jeder Seite desselben einen 2^{m},35 (ca. = 6½ Fuß) breiten Fahrweg, der durch ein 1^{m} breites Trottoir begrenzt wird. Jeder weitere Längenverband fehlt. Der erste Querträger jedes Brückenfeldes ist unmittelbar neben den Pfeilern angeordnet, und werden die ersten sechs Querträger von den Pfeilern aus noch durch Sattelhölzer unterstützt, um der Brückenbahn eine etwas größere Steifigkeit zu geben. Das erste (linksseitige) Brückenfeld ruht auf 36 Querträgern, jedes der beiden mittleren Brückenfelder auf 62, und das rechtsseitige auf 30 Querträgern.

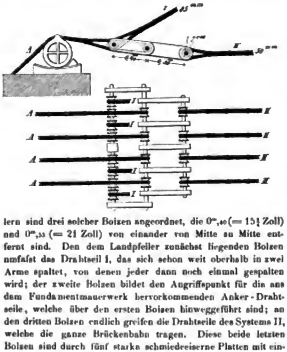
Das System III endlich zeigt auf jeder Seite der Brückenbahn ein Drahtseil von 35^{mm} (= 2½ Zoll) Durchmesser, das in einer geneigten Curve aufgehängt ist, in der Mitte jeder Oeffnung das Brückenfeld nahezu tangirt, und auf den Pfeilern sein Auflager in einer Höhe von etwa 2^{m} über der Brückenbahn in einem eisernen Haken findet, der an der Aufsenseite des die gußeisernen Thürmchen tragenden Sockelmauerwerks angeordnet ist. Um nun das Brückenfeld gegen Seitenschwankungen zu sichern, ist jeder zweite Quer-

träger mit diesem Seile durch ein dünnes Drahtseil verbunden, welches mit einer einfachen Schlinge darüber greift und mit seinem untern Ende einen vollständigen eisernen Rahmen trägt, der den Kopf dieses Querträgers faßt. Doch trotz dieser Vorsichtsmaafsregel erleidet die Brücke sehr starke Erschütterungen und Schwankungen, von welchen sie selbst da nicht frei

Digitized by Google

sich zeigte, als sie wegen Reparatur des Bohlenbelags für Fuhrwerk gesperrt war.

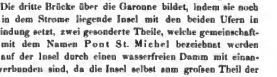
Während die Drahtseile des Systems III durchweg von gleicher Stärke sind und in der Länge der ganzen Brücke als in einem Stück gefertigt erscheinen, sind die Drahtseile der Systeme I und II nicht unmittelbar und nicht selbst über die Auflager geführt, sondern an schmiedeeiserne Bolzen gehängt, welche in besondern über die Auflager gestreckten Drahtseilen ruhen. Diese Bolzen haben 7^{cm} (= 2¾ Zoll) Stärke und bilden gleichzeitig die Achsen kleiner Rollen, welche von den Drahtseilen umfaßt werden. Vor dem Auflager auf den Landpfeilern sind drei solcher Bolzen angeordnet, die 0^{m},40 (= 15¾ Zoll) und 0^{m},53 (= 21 Zoll) von einander von Mitte zu Mitte entfernt sind. Den dem Landpfeiler zunächst liegenden Bolzen umfaßt das Drahtseil I, das sich schon weit oberhalb in zwei Arme spaltet, von denen jeder dann noch einmal gespalten wird; der zweite Bolzen bildet den Angriffspunkt für die aus dem Fundamentmauerwerk hervorkommenden Anker-Drahtseile, welche über den ersten Bolzen hinweggeführt sind; an den dritten Bolzen endlich greifen die Drahtseile des Systems II, welche die ganze Brückenbahn tragen. Diese beide letzten Bolzen sind durch fünf starke schmiedeeiserne Platten mit einander verbunden, die daher ebenfalls mit ihrer absoluten, also der größten Festigkeit in Anspruch genommen werden. Dagegen erscheint der vom System I in Angriff versetzte Bolzen gar nicht gegen Durchbiegung geschützt, wenn nicht die nach dem zweiten Bolzen geführten Ankerdrahtseile diesen Bolzen ebenfalls noch umfassen, was nicht sicher zu erkennen war; eine Durchbiegung dieses ersten Bolzens war nicht sichtbar.



In ganz ähnlicher Weise ist das Auflager auf den Mittelpfeilern angeordnet, wobei sich das Drahtseil I wiederum in vier Stränge theilt. Die Pfeiler sind in der Weise gebildet, daß sich bis zu einer Höhe von etwa 10 Fuß über der Brückenbahn ein massives Seckelmauerwerk von quadratischer Grundform erhebt, das mit einer Platte von 2^{m},20 (etwa 7½ Fuß) Länge und Breite abschließt, und den noch etwa 25 Fuß hohen, in 5 Etagen anfteigenden gufseisernen Thürmen als Fundament dient. Jede Etage ist aus acht zusammengeschraubten Platten gebildet, und sind die einzelnen Etagen ebenfalls nur durch Schraubenbolzen mit einander verbunden. Ein innerer Kern (eine Spindel) ist nicht angeordnet.

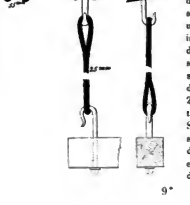
Oberhalb dieser Hängebrücke führt eine massive Brücke (Pont neuf) mit sieben in Werkstein gewölbten Halbkreisbögen über die Garonne. Da die Kämpfer der Bögen in gleichem Niveau liegen, ihre Spannweiten aber von den Ufern aus zunehmen, so hat die Brückenbahn eine ziemlich starke Neigung, deren Scheitel sich jedoch nicht in der Mitte der Brücke, sondern vom rechten Ufer über dem dritten Bogen befindet, der, dem Stromstriche entsprechend, die größte Spannweite hat. Die Pfeiler sind durch Brückenaugen erleichtert, welche das unschöne Profil nach unten gekehrter Halbkreise zeigen.

Die dritte Brücke über die Garonne bildet, indem sie noch eine in dem Strome liegende Insel mit den beiden Ufern in Verbindung setzt, zwei gesonderte Theile, welche gemeinschaftlich mit dem Namen Pont St. Michel bezeichnet werden und auf der Insel durch einen wasserfreien Damm mit einander verbunden sind, da die Insel selbst zum großen Theil der Inundation ausgesetzt ist



Beide Brücken sind Hängebrücken verschiedener Anordnung.

Die kleinere, über den rechten Garonne-Arm führende Brücke zeigt zwei mit halben Kettenbögen überspannte Oeffnungen, jede von etwa 40^{m} (= 127 Fuß) Spannweite. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 2 Systeme von Drahtseilen angeordnet. Das System I besteht aus 2 Drahtseilen à 35^{mm} (= 2¼ Zoll) Stärke, die in gerader Linie von den Landpfeilern nach dem Gipfel des Wasserpfeilers aufsteigen, wo sie in etwa 20 Fuß Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager finden; das System II besteht aus vier Drahtseilen, ebenfalls à 35^{mm} Stärke, welche auf den Auflagern die Drahtseile des Systems I zwischen sich aufnehmen und die Brückenbahn in der Weise tragen, daß über je 2 Drahtseilen ein schmiedeeiserner Haken hängt, der ein Drahtseil von 25^{mm} (= 1 Zoll) Stärke trägt. In der unteren Schlinge dieses Drahtseiles hängt dann wiederum ein schmiedeeiserner Haken, der durch den Kopf der



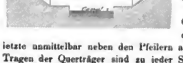
Digitized by Google

Querträger hindurchgezogen und dann verschraubt ist. Es wird daher nur jeder zweite Querträger von demselben Drahtseilpaar getragen. Das Querprofil der Brückenbahn ist genau dasselbe wie beim Pont St. Pierre; die Schwankungen eines jeden, auf 31 Querträgern ruhenden Brückenfeldes sind hier noch viel bedeutender wie dort.

Die Drähte des Systemes I spalten sich nach den Auflagern hin in vier Drähte, und ist das Auflager auf den (wie bei St. Pierre angeordneten) hohlen gufseisernen Thürmchen ganz in derselben Weise wie dort angeordnet. Das Auflager auf den Landpfeilern ist überdeckt und daher der Besichtigung entzogen.

Die zweite, über den gröfseren Garonne-Arm führende Brücke enthält vier ungleich weite Oeffnungen. Auch hier sind zu jeder Seite der Brückenbahn zwei Systeme von Drahtseilen angeordnet, von denen das erste, aus vier Seilen à 45^{mm} (= 1¾ Zoll) Stärke bestehend, die verschiedenen Auflagerpunkte in geraden Linien mit einander verbindet, während das zweite, aus vier Seilen à 55^{mm} (= 2¼ Zoll) Stärke bestehend, die Brückenbahn trägt, und die vier Oeffnungen in zwei halben und zwei ganzen Kettenbögen überschreitet. Jede der beiden Endöffnungen hat etwa 60^{m} (= 191 Fufs), jede der beiden mittleren Oeffnungen etwa 100^{m} (= 319 Fufs) Spannweite. Die Drahtseile des Systems II senken sich über den Mitten der mittleren Oeffnungen bis auf die Brückenbahn hinab, und ruhen auf den Wasserpfeilern in einer Höhe von etwa 35 Fufs über der Brückenbahn auf eben solchen durchbrochenen gufseisernen Thürmchen, wie bei St. Pierre angegeben. Aufhängung und Querprofil der Brückenbahn sind hier ebenso wie bei der kleinen über den rechten Garonne-Arm führenden Brücke. Ueber jeder Endöffnung ruht die Brückenbahn auf 43, über jeder mittleren Oeffnung auf 73 Querträgern.

Zwischen Toulouse und Bordeaux schneidet der neben Garonne, Eisenbahn und Chaussee hinführende Canal latéral à la Garonne oft so tief in das Terrain ein, dafs die Ueberführung der kreuzenden Wege in bald gröfserer, bald geringerer Höhe über dem Wasserspiegel des Canals erfolgt. Meistens sind die hinüberführenden Brücken als leichte Hängebrücken construirt, bei denen die Brückenbahn auf 20 Querträgern ruht, von denen der erste und letzte unmittelbar neben den Pfeilern angeordnet sind. Zum Tragen der Querträger sind zu jeder Seite der Brückenbahn zwei Drahtseile angeordnet, an welchen hakenförmige schmiedeeiserne Tragstangen hängen, die durch den Kopf der Querträger hindurchgreifen, und unterhalb desselben verschraubt sind.



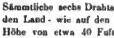
Bei La Grave d'Ambarre, der zweiten Station von Bordeaux auf der Bahn nach Orléans, führt eine Hängebrücke über die Dordogne nach Cubzac. Die Dordogne, fast ebenso bedeutend wie die Garonne, mit der sie sich unterhalb Bordeaux zu der Gironde vereinigt, ist bis Libourne hinauf für die Seeschiffe zugänglich. Der (vor Anlegung der Eisenbahn) unterhalb Libourne, bei Cubzac, die Dordogne überschreitende Hauptweg von Paris nach Bordeaux mufste daher, sobald man sich hier zur Anlage einer festen Brücke entschlofs, derartig hinübergeführt werden, dafs die Seeschifffahrt nicht beeinträchtigt wurde. Die Brückenbahn wurde daher in einer Höhe von etwa 50^{m} über dem Wasserspiegel angeordnet, so dafs selbst zur Zeit der Fluth die Seeschiffe noch ungehindert mit ihren Masten unter der Brücke hindurchpassiren können, und um auch möglichst grofse Weiten darstellen zu können, wurde die Construction einer Hängebrücke gewählt. Die Brücke wurde 1835 bis 1839 von einer Actien-Gesellschaft erbaut, diente jedoch nur wenige Jahre dem grofsen Verkehre zwischen Paris und Bordeaux, weil bald darauf die Eisenbahn hier gebaut und eröffnet wurde und natürlich den ganzen Verkehr an sich zog. Die Brücke vermittelt daher jetzt nur noch den geringen Landverkehr, und bringt durch den für das Passiren der Brücke erhobenen Zoll nur einen kleinen Theil der Zinsen des Baucapitals auf. In Folge dieser Umstände wird kaum das Nothdürftigste für die Unterhaltung der Brücke gethan, so dafs diese sich in schlechtem Zustande befindet.

Die von den Ufern zur Brückenbahn hinaufführenden Rampen bestehen theils aus Erddämmen, theils aus massiven Viaducten mit ca. 5^{m} weiten halbkreisförmigen Gewölben, die auf verjüngten und durchbrochenen Pfeilern ruhen. Die Brücke selbst enthält fünf Oeffnungen von ca. 100^{m} (ca. 300 Fufs) lichter Weite und zeigt zu jeder Seite der Brückenbahn über jeder Oeffnung vier Systeme von Drahtseilen.

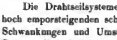
Das System I, an dem allein die Brückenbahn hängt und das über jeder Oeffnung einen ganzen Kettenbogen bildet, besteht zu jeder Seite der Brückenbahn aus sechs Drahtseilen à 6^{mm} (=2¼ Zoll) Stärke, die an 2 und 2 mit einander durch schmiedeeiserne Haken verbunden sind, auf denen sich kleine Rollen befinden. Ueber diese Rollen sind Drahtseile von 22^{mm} (= 1 Zoll) Stärke gehängt, welche in einer unteren Schleife den Köpfen der Querträger als Auflager dienen. Während also nur jeder dritte Querträger wieder von demselben Drahtseilpaar getragen wird, senkt sich das der Brückenbahn zunächst liegende Drahtseilpaar nach der Mitte der Oeffnung bis fast auf den Brückenbelag hinab, wogegen das mittlere Drahtseilpaar hier noch etwa 1 Fufs, das äufsere 2 Fufs darüber bleibt. Es hängt nun jeder Querträger entweder an den beiden äufsersten, oder an den beiden mittleren, oder den beiden inneren Drahtseilpaaren, doch liegen die Aufhängepunkte der Querträger sämmtlich vertical unter dem inneren Drahtseilpaar, so dafs die als Tragstangen dienenden dünnen Drahtseile der beiden äufsern Paare geneigt hängen, und demnach zur Verminderung der Seitenschwankungen etwas beitragen.

Digitized by Google

Sämmtliche sechs Drahtseile des Systemes I finden sowohl auf den Land- wie auf den Wasserpfeilern ihr Auflager in einer Höhe von etwa 40 Fuſs über der Brückenbahn. Nur über den drei mittleren Oeffnungen erscheint die Brückenbahn horisontal und sogar etwas durchgebogen; über den beiden äuſseren Oeffnungen ist die Brückenbahn mit etwa 6 bis 10 Fuſs Gefälle nach den Rampen hin angelegt. Das Querprofil zeigt eine $5^m,70$ (= 18 Fuſs) breite Fahrbahn zwischen zwei erhöhten Fuſssteegen von je $0^m,30$ (= 1 Fuſs 11 Zoll) Breite, und nur jeder vierte Querträger hat eine gröſsere Länge erhalten, theils um hier eiserne Bänder zur Absteifung des Geländers anordnen zu können, theils um mittelst aufgenagelter Lattstücke den Drahtseilen des Systemes IV ein Auflager zu bieten. Die Brückenbahn ruht über jeder Oeffnung auf 85 Querträgern, von denen die ersten und letzten unmittelbar neben den Pfeilern angeordnet sind. Ein Diagonalverband der Brückenbahn ist nicht vorhanden.



Die Drahtseilsysteme II, III und IV sollen nur die so hoch emporsteigenden schlanken Wasserpfeiler gegen seitliche Schwankungen und Umsturz sichern. Die sich kreuzenden Systeme II und III bilden über jeder Oeffnung halbe Kettenbögen, und werden aus je sechs Drahtseilen von $4'''$ (= $1\frac{1}{4}$ Zoll) Stärke gebildet, die an je vier Punkten (*a* der Brücken-Skizze) in hölzerne Rahmen eingespannt sind, um die durch Windstöfse etc. hervorgebrachten Seitenschwankungen zu vermindern.



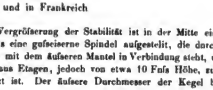
Das System IV besteht aus vier Drahtseilen von $5'''$ (= $1\frac{1}{4}$ Zoll) Stärke und sieht sich horizontal neben der Brückenbahn hin, indem es auf jedem vierten Querträger lose aufruht.

Trotz dieser vielfachen Systeme und Drähte geräth die Brückenbahn schon beim Passiren einzelner Personen in Schwankungen und beim Passiren von Fuhrwerken in förmliche Wellenbewegungen, zu denen sich noch Seitenschwankungen hinzugesellen.

Die Landpfeiler schliefsen die Rampen-Viadncte ab, und tragen über der Brückenbahn steinerne Pyramiden, welche den Drahtseilen zum Auflager dienen. Die Systeme I und II (resp. III) sind hier mit den Ankerseilen verbunden, die aus fünf starken und zwei schwächeren Drahtseilen bestehen, und etwa 50 Fuſs von den Pyramiden entfernt in das Mauerwerk hinabhufen, das hier als etwa 10 Fuſs hohe Brüstung über die Fahrbahn hervorragt.

Die Wasserpfeiler sind nur bis über Hochwasser aus Mauerwerk hergestellt. Die hier etwa 15 Fuſs breiten Pfeiler nehmen dann zwei hohle durchbrochene gufseiserne Kegel auf, die sich bis über die Brückenbahn erheben und die Drahtseile tragen. Etwa in der Hälfte ihrer ganzen freistehenden Höhe (also noch unterhalb der Brückenbahn) sind die beiden auf einem Pfeiler stehenden Kegel durch eiserne Halbkreisbögen mit einander verbunden. (Vergleiche die perspectivische Ansicht in Romberg's Banzeitung, Jahrg. 1843, und in der Sammlung von Wasserbau-Zeichnungen, herausgegeben von Studirenden der Königl. Bau-Akademie und Mitgliedern des Architekten-Vereines zu Berlin.) Die Höhe dieser Kegel beträgt gegen 90 Fuſs, und sind dieselben aus einzelnen Etagen zusammengesetzt, deren jede etwa 5 Fuſs hoch ist, und ihrem Umfange nach aus 10 Platten besteht.

Zur Vergröſserung der Stabilität ist in der Mitte eines jeden Kegels eine gufseiserne Spindel aufgestellt, die durch radiale Arme mit dem äuſseren Mantel in Verbindung steht, und ebenfalls aus Etagen, jedoch von etwa 10 Fuſs Höhe, zusammengesetzt ist. Der äuſsere Durchmesser der Kegel beträgt in

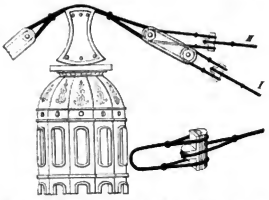


der Höhe der Brückenbahn etwa 2^m. Die Spindel besteht in jeder Etage aus 2 zusammengeschraubten T-förmigen Gufsstücken von zusammen 13^{mm} (5 Zoll) Stärke, bei 7^{mm} ($2\frac{1}{2}$ Zoll) Stärke des freien Schenkels und 14^{mm} ($5\frac{1}{2}$ Zoll) resp. 15^{mm} ($5\frac{1}{2}$ Zoll) Länge der Sebenkel. Diese Spindel trägt in jeder Etage eine starke gufseiserne Kopfplatte, welche gleichzeitig der Spindel der folgenden Etage als Sohlplatte dient. Von dieser Platte gehen 4 auf einander rechtwinklig stehende und ebenfalls T-förmig gestaltete gufseiserne Arme *a* von 2^m ($\frac{1}{2}$ Zoll) Stärke und 10^{mm} ($3\frac{1}{2}$ Zoll) Höhe nach den Stöfsen der den Mantel bildenden Platten. Etwa in der Mitte jeder Etage sind in den freistehenden Schenkel der Spindel 2 schwalbenschwanzförmige Gufsstücke eingesetzt, von deren jedem 2 schmiedeeiserne Zugstangen *b* von $4'''$ ($1\frac{1}{4}$ Zoll) Stärke nach den parallel zur Brückenaxe gerichteten Stöfsen der Mantelplatten gehen, und hier durch Keile in einer den Stofs umfassenden Hülse festgehalten werden. Während demnach 2 Etagen des Mantels einer Etage der Spindel entsprechen, sind in jeder untern Etage 6 Stöfse der 10 Mantelplatten mit der innern Spindel verbunden, nämlich 4 durch die horizontalen Arme *a* und 2 durch die schräg abwärts gerichteten Zugbänder *b*; in jeder oberen Etage aber nur 2 Stöfse durch die schräg aufwärts gerichteten Zugbänder *b*. Die den Mantel bildenden 10 Platten jeder Etage sind demnach weder gleich groſs, noch alle mit der Spindel verbunden; doch sind sowohl die horizontalen als auch die verticalen Stöfse der Platten so fest und so häufig mit einander verschraubt, dafs dadurch für den ganzen kühnen Bau genügende Festigkeit erlangt wird.

Eigenthümlich ist hier noch die Verbindung der verschiedenen Drahtseilsysteme mit den auf den Auflagern besonders angeordneten kurzen Drahtseilen, die in derselben Weise wie zu Toulouse, starke Bolzen mit kleinen Rollen tragen (vergl. den Holzschnitt auf nächster Seite). Während aber dort die Drahtseile unmittelbar um diese Rollen herumgeführt sind, sind hier nochmals kurze Drahtseile angeordnet, in deren Schlingen sich die eigentlichen Angriffsbolzen befinden. Jeder dieser Bolzen besteht nun aus 2 halbcylindrischen Stücken, die durch Stahlplatten und Keile von einander getrennt sind, so dafs hier durch Nachtreiben der Keile eine Regulirung der Seilspannung möglich wurde.

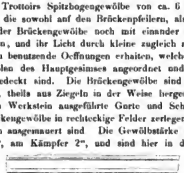
In ganz ähnlicher Weise schliefsen sich die Systeme II und III an das neben der Brückenbahn hinstreichende System

Digitized by Google



IV an, und greifen dann an diesen Rahmen 2 starke Drahtseile, die durch die gufseisernen Kegel hindurchgeführt sind. —

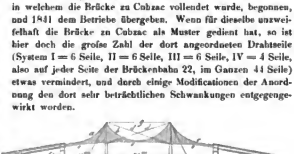
Ueber die gewölbte Brücke zu Bordeaux sind bereits in der Zeitschr. für Bauwesen 1860. S. 341 einige Notizen mitgetheilt, doch dürfte noch als eine Eigenthümlichkeit der Anlage zu erwähnen sein, dafs die Trottoirs etwa 1m höher als die Fahrbahn liegen, und mit dieser, in der ganzen Länge der Brücke, durch 4 hinabführende Stufen verbunden sind. Diese Anordnung wurde durch fortificatorische Rücksichten bedingt, welche dem von Napoleon I. genehmigten Projecte gemäfs zu jeder Seite der Brücke einen bedeckten Gang forderten. Es wurden daher unter den Trottoirs Spitzbogengewölbe von ca. 6 Fufs Höhe ausgeführt, die sowohl auf den Brückenpfeilern, als über den Scheiteln der Brückengewölbe noch mit einander in Verbindung stehen, und ihr Licht durch kleine zugleich als Schiefsscharten zu benutzende Oeffnungen erhalten, welche zwischen den Consolen des Hauptgesimses angeordnet und hierdurch zugleich gedeckt sind. Die Brückengewölbe sind theils aus Werkstein, theils aus Ziegeln in der Weise hergestellt, dafs einzelne in Werkstein ausgeführte Gurte und Schichten das ganze Brückengewölbe in rechteckige Felder zerlegen, die dann mit Ziegeln ausgemauert sind. Die Gewölbstärke beträgt im Scheitel 1m, am Kämpfer 2m, und sind hier in den Stirnen



Kuhhörner zur Anwendung gekommen. Die Uebermauerung der Bögen in dem mittleren Theil, etwa zwischen den Bruchfugen, ist in Form scheitelrechter Gewölbe aus ganz dünnen, aufserordentlich festen und harten Ziegeln geschehen, während die Uebermauerung der Pfeiler horizontal geschichtetes gewöhnliches Ziegelmauerwerk zeigt. —

Die Charente, nördlich von der Gironde in den Atlantischen Ocean mündend, hat bei der Stadt Tonnay-Charente, etwa 3 Meilen oberhalb der Einmündung und etwa ½ Meile oberhalb des Kriegshafens Rochefort, bei Ebbe noch etwa 15 Fufs, zur Zeit der höchsten Fluthen noch etwa 35 bis 40 Fufs Tiefe. Ein grofser Theil der See- und Handelsschiffe geht daher die Charente bis Tonnay-Charente hinauf, und es entstanden somit für die Anlage einer über die Charente führenden Brücke hier ähnliche Verhältnisse, wie für die Brücke über die Dordogne bei Cubzac: es mufste die Landpassage über den Flufs geführt werden, ohne die Schifffahrt zu beeinträchtigen. Die Bedingungen gestalteten sich indessen hier in so fern etwas günstiger, als die Breite der Charente nur etwa 130m beträgt, auf die gröfsten Seeschiffe nicht mehr gerücksichtigt zu werden brauchte und die Höhe der Fahrbahn über dem Wasserspiegel demnach beschränkt werden konnte.

Diese Hängebrücke wurde 1839, also in demselben Jahre, in welchem die Brücke zu Cubzac vollendet wurde, begonnen, und 1841 dem Betriebe übergeben. Wenn für dieselbe unzweifelhaft die Brücke zu Cubzac als Muster gedient hat, so ist hier doch die grofse Zahl der dort angeordneten Drahtseile (System I = 6 Seile, II = 6 Seile, III = 6 Seile, IV = 4 Seile, also auf jeder Seite der Brückenbahn 22, im Ganzen 44 Seile) etwas vermindert, und durch einige Modificationen der Anordnung den dort sehr beträchtlichen Schwankungen entgegengewirkt worden.



Die 3 Oeffnungen der Brücke werden von den die Brückenbahn tragenden Drahtseilen *a*, *b*, *c* mit einem ganzen und 2 halben Kettenbögen überspannt. Jede Seitenöffnung hat etwa 55m (175 Fufs), die mittelste Oeffnung etwa 80m (255 Fufs) Spannweite. Wie zu Cubzac, sind auch hier über der mittelsten Oeffnung noch Drahtseile *d* angeordnet, welche von der Spitze des einen Pfeilers nach dem Auflager der Brückenbahn auf dem anderen Pfeiler hinabgeführt, und dabei so stark gespannt sind, dafs sie fast gerade Linien bilden, während sie zu Cubzac als halbe Kettenbögen erscheinen. Eben so wie dort, ist auch hier noch ein Drahtseilsystem *e* horizontal neben der Brückenbahn fortlaufend angeordnet, und aufserdem sind noch die Drahtseile *f*, *g* und *h* neu hinzugefügt, welche die Fufspunkte der massiven Landpfeiler und die Spitzen der beiden Mittelpfeiler in fast geraden Linien mit einander verbinden.

Die Auffahrten zur Brückenbahn werden auf der Stadtseite durch einen steil angeschnittenen Fels, auf dem gegenüberliegenden Ufer durch einen Erddamm und durch anschliefsende massive Viadncte gebildet.

Die Brückenbahn der Hängebrücke ist über den 3 Oeffnungen mit einer flachen Wölbung versehen, so dafs sie auf den Mittelpfeilern etwa 1,5m (4½ Fufs) höher als auf den Endpfeilern der Viadncte liegt, und auch über jeder Oeffnung noch eine kleine Sprengung zeigt.

Die Drahtseile *a*, *b*, *c*, an denen die Brückenbahn hängt, finden ihr Auflager auf den Landpfeilern in der Höhe der

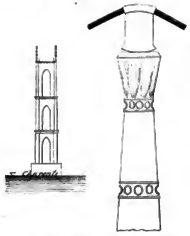
Digitized by Google

Brückenbahn, auf den Mittelpfeilern in einer Höhe von etwa 30 Fuß über derselben. Der mittlere ganze Kettenbogen senkt sich in der Mitte der Oeffnung bis auf etwa 1 Fuß über die gesprengte Brückenbahn hinab. Bei *a*, *b* und *c* sind zu jeder Seite der Brückenbahn 4 Drahtseile à 5‴ (1¼ Zoll) Stärke angeordnet, die in verschiedener Weise die Brückenbahn tragen. Die kurzen Tragstangen bis etwa zur Länge von 5 Fuß bestehen aus 35‴ (1½ Zoll) starkem Rundeisen, und sind entweder mit dem über die Drahtseile gehängten Splint aus einem Stücke geschmiedet, wobei ihr unteres Ende durch die Querträger hindurchgreift und unten verschraubt ist, oder es ist ein Bügel über den Splint gehängt, in dem dann die Querträger ihr Auflager finden, oder dieser Bügel hängt in dem unteren Haken der Tragstangen. Bei größeren Längen als 5 Fuß werden die Tragstangen durch Drahtseile von 25‴ (1 Zoll) Stärke ersetzt, die entweder mit einfacher oder doppelter Schleife aufgehängt sind und entweder einen einfachen schmiedeeisernen Bolzen oder einen Bügel als Auflager für die Querträger tragen. Die Brückenbahn selbst bildet nur eine etwa 5″ breite Fahrbahn ohne besondere Fußstege, und ruhen zu jeder Seite derselben, außerhalb der Geländer, auf jedem Querträger noch die 4 Drahtseile des Systemes *c*, jedes in einer Stärke von 35‴ (1½ Zoll).

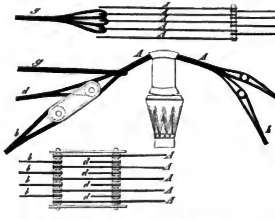
Das System *d* enthält zu jeder Seite der Brückenbahn ebenfalls 4 Drahtseile von je 35‴ Stärke, die bei ihrer Kreuzung mit den Drähten *b* auf hindurchgesteckten hölzernen Stäben aufruhen, senkrecht darüber aber an eisernen Splinten festgebunden, und hierdurch (wie die Drähte zu Cubzac durch den dort angeordneten hölzernen Rahmen) an isolirten und starken Seitenschwingungen gehindert sind.

Die Systeme *f* und *h* zeigen zu jeder Seite der Brückenbahn 4 Drahtseile von je 5‴ (1½ Zoll) Stärke, die in gerader Linie aufsteigen, und das System *e* einfach kreuzen. Bei *g* dagegen ist zu jeder Seite der Brückenbahn nur ein einziges Drahtseil angeordnet, dessen Stärke nach Schätzung etwa 10‴ (3½ Zoll) betragen mag, und das so stark angespannt ist, daß es fast horizontal erscheint.

Die Mittelpfeiler, die zu Cubzac vom Hochwasserspiegel ab aus Gußeisen construirt wurden, um den schlechten Untergrund nicht zu stark zu belasten, sind hier bis zur Brückenbahn aus Mauerwerk hergestellt, jedoch stark durchbrochen. Jeder Pfeiler trägt dann 2 gußeiserne hohle Säulen, deren unterer Durchmesser 1ᵐ beträgt, und die in ziemlich starker Verjüngung bis zum Capitäl aus 4 Trommeln zusammengesetzt sind. Jede derselben besteht aus einem einzigen Fußstück,

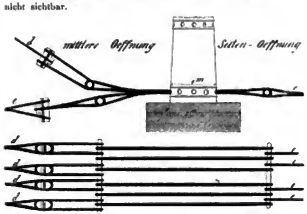


das oben und unten mit 10‴ (3½ Zoll) breiten Flanschen endigt, die zur Befestigung der einzelnen Trommeln aufeinander mittelst 8 Schraubenbolzen dienen. Die Wandstärke der Trommeln beträgt 20‴ (¾ Zoll), die Stärke der obern und untern Flansche 25‴ (1 Zoll); jede Trommel ist durch 8 innere Rippen verstärkt von 8‴ (3 Zoll) Höhe und 35‴ (2½ Zoll) Stärke. Um die Schraubenmuttern bei der Aufeinandersetzung der Trommeln anziehen zu können, sind nahe über den untern Flanschen Durchbrechungen in den Trommelwänden angeordnet, die im Aeußern als ringförmige Decorationen erscheinen.



Das Capitäl dieser Säulen trägt einen würfelähnlichen Aufsatz, der den Drahtseilen als Auflager dient. In den 5 oberen Rinnen dieses Aufsatzes ruhen nun 5 starke aber kurze Drahtseile, welche nach den Seitenöffnungen hin sich in 2 Arme theilen, und hier 2 Bolzen tragen, an welche die Drahtseile *e* und *h* angreifen. Nach der mittleren Oeffnung hin tragen diese Auflagerseile *A* in ähnlicher Weise, wie zu Cubzac, einen Rahmen mit 2 Bolzen, an welche die Seile *b* und *d* angreifen. Oberhalb dieses Rahmens werden die 3 mittelsten Auflagerseile noch von dem Drahtseile *g* umfaßt, das hier 3 Schleifen bildet.

Das Auflager der Drahtseile auf den Landpfeilern ist nicht sichtbar.



Der Angriff der verschiedenen Drahtseilsysteme am Fuße der Säulen ist in ähnlicher Weise wie zu Cubzac angeordnet, nur sind hier 6 dünne Drahtseile durch die unterste Trommel der Säule hindurchgezogen, während dort 2 starke Drahtseile angeordnet sind. Die Drahtseile können daher auch hier von der Brückenbahn aus durch Nachtreiben von Stahlkeilen in den Verbindungsstücken leicht in stärkere Spannung versetzt

Digitized by Google

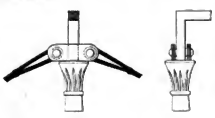
und nachgezogen werden. Doch soll sich, trotz des starken Verkehrs auf dieser Brücke, welcher alle 2 Jahre eine Erneuerung des Bohlenbelages erfordert, weder ein solches Nachziehen, noch überhaupt eine andere größere Reparatur als nothwendig herausgestellt haben.

Ueber der mittelsten Oeffnung ruht die Brückenbahn auf 60, über jeder Seitenöffnung auf 40 Querträgern, von denen die ersten unmittelbar neben den Pfeilern angeordnet sind. Seitenschwankungen sind zwar noch bemerkbar, indessen nur in geringem Maafse, und zeigt die Brücke beim Passiren schwerer Fuhrwerke nur starke Erschütterungen und eine Wellenbewegung in der Fahrbahn.

Nantes wird von der Loire durchströmt, welche zwischen der auf dem rechten Ufer liegenden Stadt und den Vorstädten sich in 6 Arme spaltet und den Erdre-Fluſs aufnimmt, der zugleich die Schlufsstrecke des Canal de Nantes à Brest bildet. Ueber die Loire führen 9, über den Erdre-Fluſs 5, und über den Bahnhofshafen eine Brücke. Von diesen 15 Brücken sind 8 massiv, mit geringen Spannweiten der einzelnen Bögen erbaut, 2 als hölzerne Balkenbogen-Brücken ausgeführt, 2 als gufseiserne Brücken mit Röhrenträgern nach Polonceau's System, eine mit gufseisernen geraden Trägern, und 2 Drahtbrücken.

Die eine dieser Drahtbrücken, Pont St. Felix, führt in der Axe der schönen Promenaden Cours St. André und Cours St. Pierre über die Loire. Die Brücke überspannt eine einzige Oeffnung von etwa 80^m (ca. 255 Fufs) Spannweite. Die Brückenbahn hebt sich um etwa 3 Fufs, und während in der Mitte der Oeffnung die Drahtseile noch etwa 1 Fufs über der Brückenbahn bleiben, finden sie auf den Landpfeilern ihr Auflager in einer Höhe von etwa 20 Fufs über derselben. Zu jeder Seite der Brückenbahn ist nur ein einziges Drahtseil angeordnet, welches über der Oeffnung selbst einen elliptischen Querschnitt von 10^{cm} (3¾ Zoll) Breite und 12^{cm} (4⅛ Zoll) Höhe, jenseits der Landpfeiler aber einen kreisförmigen Querschnitt von 11^{cm} (4¼ Zoll) Durchmesser zeigt. Ueber dieses Tragseil sind dünne Drahtseile von 20^{mm} (¾ Zoll) Stärke mit einfachen Schlingen gehängt, die an ihrem unteren Ende in eben solchen Schlingen die Köpfe der Querträger aufnehmen. Die Brückenbahn, die auf 68 solchen Querträgern ruht, besteht aus einer etwa 4^m,5 (14¼ Fufs) breiten Fahrbahn und 2 Trottoirs von 1^m Breite. Obgleich ein besonderer Längen- oder Diagonalverband der Fahrbahn nicht angeordnet ist, so zeigt die Brücke beim Passiren von Fuhrwerken doch nur sehr unbedeutende Schwankungen und kaum merkbare Erschütterungen. Als Auflager der Drahtseile auf den Landpfeilern dienen gufseiserne Böcke mit starken Walzen.

Die andere Hängebrücke führt über den Erdre-Fluſs und bildet die zweite Communication oberhalb seiner Mündung in die Loire. Diese Brücke, unter deren Landpfeilern auf beiden Seiten die Leinpfade hindurchgeführt sind, hat nur eine Oeffnung von etwa 12^m (38 Fufs) Spannweite. Die Brückenbahn ist um etwa 6 Zoll gesprengt, während die bis fast auf die Brückenbahn sich hinabsenkenden Drahtseile ihr Auflager auf den Landpfeilern in einer Höhe von etwa 2^m (6½ Fufs) über der Brückenbahn finden. An jeder Seite der Brücke ist nur ein Drahtseil von 5^{cm} (1¾ Zoll) Stärke angeordnet, über welches mit einer einfachen Schleife dünne Drahtseile von 25^{mm} (1 Zoll) Stärke gehängt sind, die unten ebenfalls in einer Schleife endigen, und hier durch das Oehr eines durch die Köpfe der Querträger hindurchgreifenden Bolzens hindurchgezogen sind. Die Brückenbahn, die auf 10 Querträgern ruht, von denen die ersten nur etwa 1½ Fufs von den Landpfeilern entfernt sind, ist, als Laufbrücke, nur 8 Fufs breit und entbehrt jedes andern Längen- oder Diagonalverbandes, als den ihr der einfache Bohlenbelag giebt; doch sind bei der geringen Spannweite und den geringen passirenden Lasten Schwankungen oder Erschütterungen nicht wahrnehmbar.



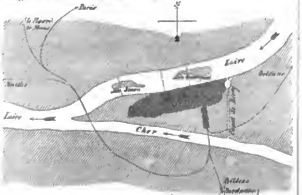
Jeder Landpfeiler trägt 2 kleine schlanke gufseiserne Säulen, die durch die Breite der Brückenbahn von einander getrennt, über derselben aber durch einen starken Bügel mit einander verbunden sind. Auf den Capitälen dieser Säulen ruhen 2 schmiedeeiserne Platten, an deren Bolzen sowohl die tragenden als die nach dem Ankermauerwerk hinabführenden Drahtseile angehängt sind. —

Zu Chalonnes führt eine Hängebrücke mit 4 Oeffnungen über die Loire; die beiden äufseren Oeffnungen sind mit bal-

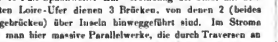
ben, die beiden mittleren mit ganzen Kettenbögen überspannt. Jede der äufseren Oeffnungen ist gegen 40^m (127 Fufs), jede der mittleren gegen 50^m (159 Fufs) weit. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind zwei Systeme von Drahtseilen angeordnet. Das System I besteht aus zwei Drahtseilen von 45^{mm} (1¾ Zoll) Durchmesser, verbindet die Spitzen der Wasserpfeiler in fast geraden Linien miteinander und läuft dann in der Höhe der Brückenbahn (und nicht über das Auflager des andern Systems) in die Landpfeiler hinein. Das System II trägt die nach unten etwas durchgebogene Brückenbahn, und ruht auf den Landpfeilern in etwa 6 Fufs, auf den Mittelpfeilern in etwa 25 Fufs Höhe über der Brückenbahn auf, während es in der Mitte der Oeffnungen noch etwa 2½ Fufs über der Brückenbahn bleibt; es besteht auf jeder Seite aus 2 Drahtseilen von 6^m (2½ Zoll) Stärke, die abwechselnd dünne Drahtseile von 25^{mm} (1 Linien) Stärke tragen, in deren unteren

Digitized by Google

Schleifen die Querträger ruhen. Eigenthümlich sind die Pfeiler ausgebildet. Nur bis zu einer Höhe von etwa 5 Fuſs über der Brückenbahn aus Mauerwerk hergestellt, tragen sie gufseiserne Pfannen, in denen gufseiserne Pendel anstehen, deren Beweglichkeit jedoch durch das System I gehindert wird. Die Brücke wurde 1841 dem Verkehre übergeben, und soll bisher noch keine gröfsere Reparatur erforderlich gewesen sein. Die Schwankungen sind sehr bedeutend. —



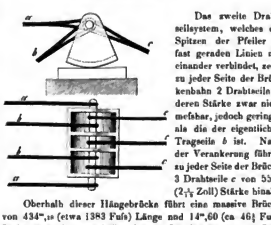
Tours liegt an der Mündung des Cher-Flusses, der ein linker Nebenfluſs der Loire ist. Während das rechte Loire-Ufer ziemlich steil aufsteigt und mit prächtigen Villen geschmückt ist, ist das linke Ufer sowohl der Loire wie des Cher-Flusses ganz flach und nur wenig über dem Hochwasserspiegel gelegen. Die Eisenbahn, die von hier aus sich nach fünf verschiedenen Richtungen wendet, überschreitet beide Flüsse auf leichten massiven Brücken mit Segmentbögen von etwa 40 Fuſs Spannweite. Zur Verbindung der Stadt mit dem rechten Loire-Ufer dienen 3 Brücken, von denen 2 (beides Hängebrücken) über Inseln hinweggeführt sind. Im Strome sieht man hier massive Parallelwerke, die durch Traversen an das linke Ufer angeschlossen und bereits fast vollständig verlandet sind.



Die unterste, über die Insel Simon führende Passage zeigt 2 ganz gleich construirte Brücken von 2 und 3 ganzen Ket. tenbögen, über Oeffnungen von etwa 65m (207 Fuſs) Spannweite. Die Brückenbahn hängt an Drahtseilen, welche auf den Pfeilern in ca. 2½ Fuſs Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager finden und sich so weit hinabsenken, daſs sie in der Mitte jedes Brückenfeldes nur noch etwa 1 Fuſs über der Brückenbahn bleiben. Ein zweites Drahtseil verbindet die Auflagerpunkte in fast geraden Linien mit einander. Die Brückenbahn ist fast ohne alle Spreizung; zu jeder Seite sind als tragende Ketten 2 Drahtseile von 65m (2½ Zoll) Stärke angeordnet, über welche abwechselnd dünne Drahtseile von 25m (1¼ Zoll) Stärke angehängt sind, welche schmiedeeiserne Bügel tragen, die den Querträgern zum Auflager dienen. Die etwa 15 Fuſs breite und nicht mit Fufssteigen versehene Brückenbahn hängt entweder an den beiden äuſsern oder an den beiden innern Drahtseilen. Ueber jeder Oeffnung ruht die Brückenbahn auf 56 Querträgern,

von denen die ersten unmittelbar neben den Pfeilern angeordnet sind. Beim Passiren von Fuhrwerken zeigt die Brücke starke Schwankungen und Wellenbewegungen.

Das Auflager der Drahtseile ist in der Weise angeordnet, daſs auf jedem Pfeiler zwei prismatische Mauerkörper von 1m,80 (5 Fuſs 1 Zoll) Stärke aufgeführt sind, die oben gufseiserne Platten tragen, auf denen bei den Wasserpfeilern Walzen und bei den Landpfeilern Pendel ruhen.



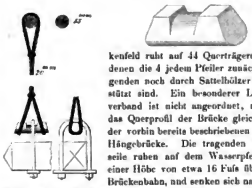
Das zweite Drahtseilsystem, welches die Spitzen der Pfeiler in fast geraden Linien mit einander verbindet, zeigt zu jeder Seite der Brückenbahn 2 Drahtseile *a*, deren Stärke zwar nicht mefsbar, jedoch geringer als die der eigentlichen Tragseile *b* ist. Nach der Verankerung führen zu jeder Seite der Brücke 3 Drahtseile *c* von 55m (2⅞ Zoll) Stärke hinab.

Oberhalb dieser Hängebrücke führt eine massive Brücke von 434m,10 (etwa 1383 Fuſs) Länge und 14m,60 (ca 46½ Fuſs) Breite über die angeführte Loire. Die Brücke hat 15 Oeffnungen von 24m,10 (77½ Fuſs) Spannweite, die in Werkstein nach Korbbögen überwölbt sind.

Oberhalb dieser massiven Brücke ist die zweite ältere Hängebrücke über die Loire geführt, und dient hier einer Insel als Zwischenbrücke. Diese Brücke wurde 1847 von Séguin an Stelle einer alten Brücke erbaut, deren Fundamente bei niedrigem Wasser zum Theil noch sichtbar sind. Bei der Construction dieser Brücken ist ein Einfluſs der 6 Jahre vor Beginn dieses Baues vollendeten Brücke zu Charente nicht zu verkennen.

Die kleine, über den rechten Loire-Arm führende Brücke hat 2 Oeffnungen, jede von etwa 55m (175 Fuſs) Spannweite. Zum Tragen der Brückenbahn sind an jeder Seite derselben 2 Drahtseile von je 55m (2⅞ Zoll) Stärke angeordnet, über welche abwechselnd dünne Drahtseile von 20mm (¾ Zoll) Stärke gehängt sind, welche unten schmiedeeiserne Bügel tragen, in denen die Querträger aufruhen. Diese Bügel hängen hier jedoch nicht unmittelbar in den Seilen, sondern auf eigenthümlich geformten Bolzen, die in den Seilen ruhen. Jedes Brück-

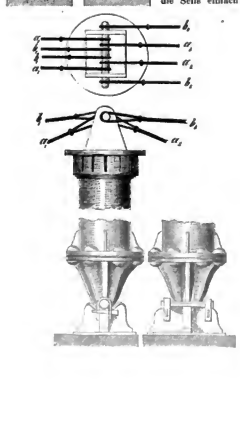
Digitized by Google



kenfeld ruht auf 44 Querträgern, von denen die 4 jedem Pfeiler zunächst liegenden noch durch Sattelhölzer unterstützt sind. Ein besonderer Längenverband ist nicht angeordnet, und ist das Querprofil der Brücke gleich dem der vorhin bereits beschriebenen untern Hängebrücke. Die tragenden Drahtseile ruhen auf dem Wasserpfeiler in einer Höhe von etwa 16 Fuſs über der Brückenbahn, und senken sich nach der Mitte eines jeden Brückenfeldes so weit hinab, daſs die innern Seile nur noch ca. 6 Zoll, die äuſsern noch etwa 1 Fuſs über der Brückenbahn bleiben. Diese aber liegt nicht horizontal, sondern hat vom Mittelpfeiler nach jedem Landpfeiler hin ein Gefälle von etwa 1½ Fuſs. Schon beim Passiren von Fuſsgängern zeigt die Brücke starke Schwankungen.

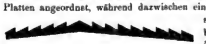
Ein zweites Drahtseilsystem besteht zu jeder Seite der Brückenbahn aus 2 Drahtseilen von 33^{mm} (1¼ Zoll) Stärke, welche in geraden Linien von der Spitze des Wasserpfeilers nach den Landpfeilern hinablaufen, und hier etwa 1^m unter der Oberkante der Brückenbahn in das Mauerwerk hinabgeführt sind.

Das Auflager der Drahtseile ist in der Weise angeordnet, daſs auf den Landpfeilern sich gemauerte Postamente von etwa 6 Fuſs Höhe erheben, auf denen, ähnlich wie zu Chalonnes, sich gufseiserne Pfannen befinden; in diesen bewegen sich nun gufseiserne Pendel von etwa 10 Fuſs Höhe und 2½ Fuſs Breite, über welche die Seile einfach hinübergezogen sind. Auf dem Mittelpfeiler sind ebenfalls Postamente von etwa 4 Fuſs im Quadrat bis auf etwa 6 Fuſs Höhe aufgemauert, und tragen diese ebenfalls gufseiserne Stähle, in denen gufseiserne Pendel aufstehen. Diese Pendel haben jedoch hier die Form von Säulen, die unten mit einem Flansch auf einem Schuh aufsetzen, der beweglich in der Pfanne ruht, und hierin noch durch Ueberwürfe und Keile festgehalten wird. Auf dem einfachen runden Capital ist ein Sattel befestigt, durch dessen 2 Wandungen ein starker Bolzen hindurchgezogen ist, den die sämmtlichen Drahtseile mit einfachen Schlingen umfassen.



Die über den linken Loire-Arm führende Brücke hat 3 gleich groſse Oeffnungen, jede von etwa 75^m (239 Fuſs) lichter Weite und mit eben solchen Drahtseilsystemen überspannt. Die Tragseile zeigen hier jedoch 60^{mm} (2½ Zoll), die Ankerseile 40^{mm} (1½ Zoll) Stärke, während die lothrecht herabhängenden Seile auch hier nur 20^{mm} (¾ Zoll) Stärke haben. Die Details der Construction sind hier ganz dieselben wie oben beschrieben. —

Zu le Hâvre führt über die Dockschleuse Notre Dame, welche den Vorhafen mit dem Bassin du Roi verbindet und eine Breite von 16^m (51 Fuſs) hat, eine doppelte Drehbrücke, die sich durch ihre leichte Gangart und bequeme Handhabung vortheilhaft auszeichnet. Wie aus den Zeichnungen auf Bl. 25 ersichtlich, ist der freitragende Arm eines jeden Brückentheiles durch einen kürzeren Arm mittelst Gegengewichte so abbalancirt, daſs, nach richtiger Einstellung der Brücke, dieser hintere Theil erst angehoben werden muſs, wenn beide Brücken in der Mitte gut aneinander schliefsen sollen. Die Brücke hat nur 4^m,20 (14 Fuſs) Breite, und daher genügte es, hier nur 2 einzelne Stützen unter dem freitragenden Arme anzuordnen. Diese beiden Stützen sind durch eiserne Bänder nicht nur untereinander, sondern auch mit dem Pfeiler und der Brückenbahn verbunden, und stemmen sich bei geschlossener Brücke gegen einen an die Brückenbahn angehängten Unterzug. Soll die Brücke geöffnet werden, so wird zunächst die Arretirung des kurzen Brückenarmes gelöst, so daſs dieser ein klein wenig hinabsinkt und den Unterzug des längern Armes von den Stützen hebebt. Wird nun die Brücke gedreht, so werden die mit der Brückenbahn verbundenen und in ihren Fuſspunkten um verticale Achsen drehbaren Stützen ebenfalls zur Seite fortgedreht, so daſs sie bei ganz geöffneter Brücke in ausgesparten Falzen des Mauerwerks liegen, und die Schleusenweite nicht verengen. Jeder Brückentheil ruht nur auf dem Drehzapfen und 2 Rollen, und wird ohne besondere Drehvorrichtung einfach mit der Hand zur Seite gedreht. Da die Breite der Brücke nur so gering ist, und jeder der beiden Fuſsstege noch 1^m Breite beansprucht, so dient die Fahrbahn nur für ein Geleise. Für die Radbahnen sind gufseiserne Platten angeordnet, während dazwischen ein zahnartig ausgeschnittener Holzbelag angeordnet ist, so daſs sich die Pferde mit ihren Hufen sicher dagegen stemmen können. Dieser sich hier bei sämmtlichen Brücken findende zahnartige Hohlenbelag zwischen den Radbahnen ist bei einigen, die einer besonders starken Frequenz unterliegen, sehr stark abgenutzt, doch soll diese Anordnung durchweg sehr gute Resultate liefern, ohne daſs die Kosten dadurch wesentlich erhöht werden.



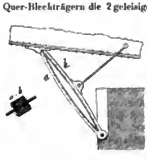
Ueber die Ecluse Lamblardie, die das Bassin du Roi mit dem Bassin du Commerce verbindet und eine Weite von 13^m,35 (43½ Fuſs) hat, führt eine doppelte hölzerne Wippbrücke, die in ihren freitragenden Theilen noch durch vertical auf- und niederzuklappende Stützen getragen wird. Der hintere Theil der Schwungruthen ist in eine Kette ohne Ende eingeschoren,

Digitized by Google

die durch Windevorrichtungen bewegt wird. Die ganze Anordnung ist schwerfällig und unbequem; auserdem dürften Wippbrücken überhaupt bei Hafen-Anlagen möglichst zu vermeiden und vortheilhafter durch Drehbrücken zu ersetzen sein. Denn da die Brücken nur geöffnet werden, wenn Schiffe passiren sollen, die Schiffe aber in dem stillstehenden Wasser nur vermittelst äußerer Kraft durch die Schleusen hindurch bewegt werden können, so ist jedesmal, wenn die Brücke geöffnet ist, auch eine Communication auf dem Schleusenhaupte für den Schiffszug erforderlich. Die aufgezogene und aufrechtstehende Klappe hindert aber hier Verkehr und Schiffszug ganz außerordentlich. Bei den Drehbrücken dagegen wird dieser Uebelstand gänzlich vermieden, da sie sich ganz über das Mauerwerk legen, und der Schiffszug über die Drehbrücke selbst ungehindert fortgehen kann.

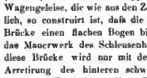
Bei den neueren Brücken über die Dockschleusen hat man die hölzernen Constructionstheile durch Eisen ersetzt, und sowohl eiserne Drehbrücken als auch ebensolche Wippbrücken angeführt.

Die eiserne Wippbrücke über die 12m (38,4 Fuß) breite Dockschleuse Vauban (zwischen dem Bassin de la Barre und dem Bassin Vauban) enthält 2 Haupt-Blechträger, zwischen denen auf Quer-Blechträgern die 2 geleisige Fahrbahn ruht. Die Trottoirs



werden von Consolen getragen. Die Hauptträger, die in der Mitte eine größere Höhe als an den Enden haben, werden bei geschlossener Brücke noch durch 2 eiserne Streben gestützt, die in ihren Fußpunkten um horizontale Achsen drehbar sind, und sich daher in verticale Mauerpfeile zurücklegen, sobald die Brücke aufgeklappt wird.

Ueber die Schleuse S. Jean, die das Bassin de l'Eure mit dem Bassin de la Floride verbindet und eine Breite von 21m (67 Fuß) hat, führt eine doppelte eiserne Drehbrücke für ein Wagengeleise, die wie aus den Zeichnungen auf Blatt 26 ersichtlich, so construirt ist, daß die Hauptträger der geschlossenen Brücke einen flachen Bogen bilden und die Widerlager durch das Mauerwerk des Schleusenhauptes gebildet werden. Auch diese Brücke wird nur mit der Hand gedreht, nachdem die Arretirung des hinteren schwereren Theiles gelöst ist und durch das Hinabsinken dieses Theiles die bogenförmigen Träger von dem Mauerwerk losgehoben sind. Die Brücke zeichnet sich durch einen leichten Gang vortheilhaft aus, namentlich vor der hölzernen eben so weiten Drehbrücke über die Schleuse la Floride, die das Bassin de la Floride mit dem Vorhafen verbindet, und nach der nebenstehend skizzirten Construction angelegt ist. —



Innerhalb des Stadtbezirkes von Paris (im Jahre 1860) führen 26 Brücken über die Seine. Paris hat demnach nur 4 Brücken mehr, als Lyon. Von unten anfangend, liegt

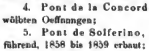
1. Pont de Jena in der Längenaxe des Champ de Mars und zeigt 5 mit Kreissegmenten überspannte Oeffnungen;

2. Pont de l'Alma, ebenfalls massiv, 3 flache Korbbogen (s. Zeitschr. für Bauwesen 1856. S. 124. Bl. 24.);

3. Pont des Invalides, in der Nähe des Hôtel des Invalides (Ueber die früher hier ausgeführten Hängebrücken s. Zeitschrift f. Bauwesen 1859. S. 401 u. S. 547.), seit 1854 massiv mit 4 flach überwölbten Oeffnungen;

4. Pont de la Concorde, massiv, mit 5 flach überwölbten Oeffnungen;

5. Pont de Solferino, auf den Jardin des Tuileries führend, 1858 bis 1859 erbaut; 3 Oeffnungen, jede etwa von 125 Fuß Weite mit etwa $\frac{1}{6}$ Pfeil. 9 gußeiserne Bogenrippen tragen die etwa 60 Fuß breite Brückenbahn;



6. Pont Royal mit 5 überwölbten Oeffnungen;

7. Pont du Carousel: 3 Oeffnungen mit Röhrenträgern, nach Polonceau's System überbrückt (mitgetheilt in Becker's Brückenbau);

8. Pont des Arts, als Pont du Louvre von de Cessart veröffentlicht (s. auch Zeitschr. des Archit.- u. Ingen.-Vereins zu Hannover 1857);

9. Pont neuf, massiv, die Spitze der Ile du Palais mit den beiden Seine-Ufern durch 6 und 4 halbkreisförmige Oeffnungen verbindend.

Ueber den linken Seine-Arm führt dann:

10. Pont Saint Michel: massiv, 3 Oeffnungen mit Kreissegmenten überdeckt; und in deren Verlängerung über den rechten Seine-Arm:

11. Pont au Change: massiv, mit 3 Kreissegmenten. Oberhalb desselben

12. Pont Notre Dame: massiv, 5 Halbkreise; und in dessen Verlängerung über den linken Arm

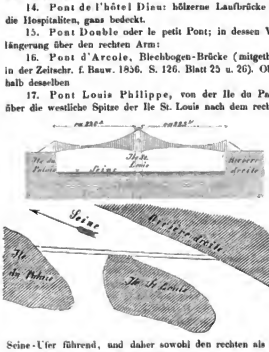
13. Le Petit Pont: massiv, 1 Segmentbogen. Oberhalb desselben

14. Pont de l'hôtel Dieu: hölzerne Laufbrücke für die Hospitalien, ganz bedeckt.

15. Pont Double oder le petit Pont; in dessen Verlängerung über den rechten Arm:

16. Pont d'Arcole, Blechbogen-Brücke (mitgetheilt in der Zeitschr. f. Bauw. 1856. S. 126. Blatt 25 u. 26). Oberhalb desselben

17. Pont Louis Philippe, von der Ile du Palais über die westliche Spitze der Ile St. Louis nach dem rechten



Seine-Ufer führend, und daher sowohl den rechten als den zwischen beiden Inseln befindlichen Seine-Arm in schräger Richtung überschreitend. Die Brücke ist als Hängebrücke construirt mit 2 Oeffnungen von etwa 220 u. 225 Fuß Spann-

Digitized by Google

weite. In jedem Brückenfeld ist die Brückenbahn um etwa 1¼ Fuß gesprengt. Die tragenden Drahtseile finden auf den Endpfeilern in etwa 10 Fuß, auf dem Mittelpfeiler in etwa 50 Fuß Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager. Wie bei den Brücken zu Lyon, hat jedes Brückenfeld seine eignen Drahtseile, die unterhalb der Brückenbahn in dem Mauerwerk des Mittelpfeilers verankert sind. Zu jeder Seite der Bahn sind 6 Drahtseile, jedes von 50^{mm} (1¼ Zoll) Stärke angeordnet, die paarweise auf Haken dünne Drahtseile von 30^{mm} (1¼ Zoll) Stärke tragen, in deren unteren Schleifen die Köpfe der Querträger ruhen. Die der Brückenbahn zunächst angeordneten Drahtseilpaare senken sich über jeder Oeffnung tiefer hinab als die mittleren, und diese wiederum tiefer als die äußeren. Die Brückenbahn ruht über der kleineren Oeffnung auf 50, über der größeren auf 51 Querträgern, die zum Theil noch von Sattelhölzern getragen und durch 2 unter der Fahrbahn angeordnete Langhölzer der Länge nach mit einander verbunden werden.

Ueber den linken Seine-Arm führt noch von der Ile du Palais aus

18. Pont de l'Archevêché, massiv, 3 Segmentbögen.

19. Pont de la Cité verbindet die beiden Inseln miteinander, ist nur für Fußgänger passirbar und als Hängebrücke

mit nur einer Oeffnung von etwa 63^{m} (200 Fuß) Spannweite construirt. Die Drahtseile finden auf den mit gothischen Vorhallen geschmückten Landpfeilern ihr Auflager in etwa 13 Fuß Höhe über der Brückenbahn. Auf jeder Seite ist nur ein Drahtseil von 75^{mm} (2½ Zoll) Stärke angeordnet, über welches schmiedeeiserne Bügel geworfen sind, welche einen Bolzen tragen, der durch das Oehr der aus 20^{mm} (¾ Zoll) starken Rundeisen gefertigten Hängestangen hindurchgezogen ist. Als Querträger der Brückenbahn dienen gußeiserne Röhren,

welche in hufförmigen Gußstücken ihr Auflager finden, durch welche das untere Ende der Tragstangen hindurchgreift. Ueber die Röhrenquerträger sind 3 hochkantige Eisenschienen gestreckt, welche den einfachen Bohlenbelag tragen. Die Mündungen der Röhren sind mit Rosetten geschlossen, und ist über denselben ein reich decorirtes Gesims (zwischen Röhre und Bohlenbelag) angebracht, so daß die Brücke, die auf 44, mehr als 4 Fuß von einander entfernten Querträgern ruht, ein sehr zierliches und leichtes Aussehen erhalten hat. Die Brücke zeigt heftige Schwankungen.

Mit dem rechten Seine-Ufer wird die Ile Saint Louis verbunden durch

20. Pont Marie: massiv, 5 Halbkreisbögen; und in deren Verlängerung führt über den linken Seine-Arm

21. Pont de la Tournelle, massiv, mit 6 Halbkreisbögen überwölbte Fahrbahn, während die Trottoirs auf gußeisernen Bogen ruhen.

22. Pont de Damiette, oberhalb von Pont Marie, früher Hängebrücke und etwa 1848 abgetragen, aber noch in allen Stadtplänen verzeichnet, ist durch eine weiter oberhalb ausgeführte hölzerne Jochbrücke ersetzt.

Ueber den linken Seine-Arm führt noch

23. Pont de Constantine, die nur für Fußgänger als Hängebrücke construirt ist und 3 Oeffnungen zeigt, deren

mittelste etwa 100^{m} (320 Fuß) Spannweite hat, während über den Seitenöffnungen, von je 20^{m} (64 Fuß) Spannweite, die nach der Verankerung hinabgehenden Seile noch zum Tragen der Brückenbahn benutzt sind. Die beiden Wasserpfeiler sind oberhalb der Brückenbahn als Portale ausgebildet, in welchen die Drahtseile in etwa 25 bis 30 Fuß Höhe über der Brückenbahn ihr Auflager finden. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 2 Drahtseile von 50^{mm} (1¼ Zoll) Stärke angeordnet, welche gußeiserne, durch Bolzen mit einander verbundene Sättel tragen. Diese Bolzen sind durch die Oehre der aus 15^{mm} (⅗ Zoll) starken Rundeisen gefertigten Tragstangen gezogen; diese tragen an ihrem untern Ende eiserne Platten, welche den doppelten, 7^{mm} (2¾ Zoll) breiten und 15^{mm} (⅗ Zoll) hohen Querträgern zum Auflager dienen. Auf die Querträger sind schwache Bordbalken gekämmt, zwischen denen ein einfacher Bohlenbelag angeordnet ist. Die Breite der Brückenbahn beträgt zwischen den Tragstangen etwa 3^{m}, und liegen die Querträger gegen 5 Fuß von einander entfernt, da die Brückenbahn über der mittleren Oeffnung auf 67, über jeder Seitenöffnung auf 15 Querträgern ruht. Um nun zwischen je 2 Querträgern die Bohlen gegen eine zu starke Durchbiegung zu sichern, ist unter jedem Bordbalken noch eine kleine Leiste (Knagge) befestigt, welche einer starken Querbohle als Auflager dient. — Auch diese Brücke erscheint sehr leicht, zeigt aber auch ganz außerordentlich starke Schwankungen, die sich sogar noch in den Seitenöffnungen bemerklich machen. Der mittlere Theil wird schon durch Windstöße in starke Wellenbewegungen versetzt.

Ueber die nun ungetheilte Seine führt dann zunächst:

24. Pont d'Austerlitz, früher von Gußeisen, jetzt massiv, mit 6 Segmentbögen;

25. Pont de Bercy, Kettenbrücke mit 3 gleich großen Oeffnungen, jede von etwa 45^{m} (144 Fuß) Spannweite. Die Stärke der Pfeiler beträgt über der Brückenbahn noch 4^{m} (13,8 Fuß), und zeigt diese eine stetige Wölbung von etwa 5 Fuß Pfeil. Zum Tragen sind hier, abweichend von den sämmtlichen übrigen Pariser Hängebrücken, statt der Drahtseile schmiedeeiserne Ketten verwendet, die in etwa 15 Fuß Höhe, je vier auf jeder Seite der Brückenbahn, auf die Pfeiler aufgehängt sind und durchweg in gleicher Höhe bleiben, sich also nicht, wie die Drahtseile, verschieden senken. Jede Kette

besteht aus Gliedern von 43^{mm} (1⅗ Zoll) Durchmesser und etwa 15 Fuß Länge, so daß an den 4 Ketten abwechselnd die Querträger der Brückenbahn hängen, die etwa über 4 Fuß von einander entfernt sind. Die Verbindung der Kettenglieder erfolgt in der

Digitized by Google

Weise, dafs jedes derselben mit einer Schleife undigt; hier werden Bolzen hineingesteckt und von beiden Seiten eiserne Ringe übergeschoben. Auf diesen ruht nun, zwischen den Kettencylindern, der durch das Oehr der Tragstangen gezogene Splintbolzen. Die Tragstangen haben nicht den sonst üblichen runden Querschnitt, sondern bestehen aus 40^{mm} ($1\frac{1}{2}$ Zoll) im Quadrat starkem Schmiedeeisen, und tragen (wie bei Pont de Constantine) unten eiserne Platten, welche den doppelten Querträgern zum Auflager dienen. Jedes Brückenfeld ruht auf 33 doppelten Querträgern. — Schon beim Passiren von Fufsgängern erleidet diese Brücke heftige Erschütterungen, beim Passiren von Fuhrwerken aber so starke Wellenbewegungen, dafs sich, namentlich an den Pfeilern, von der niedergedrückten Brückenbahn nach den Pfeilern hinauf ganz steile Rampen bilden. Diese Bewegungen zeigen sich hier viel intensiver, als bei irgend einer der sämmtlichen bisher erwähnten Hängebrücken.

26. Pont Napoléon III, massive Eisenbahnbrücke der Verbindungsbahn.

In Paris sind hiernach zur Zeit nur noch 4 Hängebrücken nutzbar, und die meisten der Brücken massiv ausgeführt.

Die den Canal latéral à la Marne kreuzenden Landwege sind fast sämmtlich mit kleinen Hängebrücken über denselben geführt, deren Weite etwa 17^{m} (55 Fufs) beträgt. Zu jeder Seite der Brückenbahn sind 2 Drahtseile von je 40^{mm} ($1\frac{1}{2}$ Zoll) Stärke in etwa $4\frac{1}{2}$ Fufs Höhe auf den Landpfeilern aufgehängt, und hieran hängen nun die in ihrem oberen Theile hakenförmig gestalteten Tragstangen von 25^{mm} ($1\frac{1}{4}$ Zoll) Stärke. Diese Tragstangen greifen durch die Querträger hindurch, und tragen gufseiserne Platten, welche diesen zum Auflager dienen. Die 10 Fufs breite Fahrbahn ruht auf 16 solchen Querträgern, und in der Nähe der Pfeiler noch auf Sattelhölzern.

(Schluss folgt.)

Schliefsung eines Schleusenbruches und Errichtung einer neuen Entwässerungs-Anlage durch Heber, an der Ostküste Englands.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *F* im Text.)

In den östlichen Grafschaften Englands, Lincolnshire, Cambridgeshire, Norfolk, Huntingdonshire und Northamptonshire, von denen die drei zuerst genannten das Ufertand des grofsen Meerbusens The Wash bilden, befinden sich ausgedehnte Marschlande, welche nach und nach bedeicht und, zum Theil schon von Alters her, gegen Ueberschwemmung durch die Meeresfluth geschützt worden sind. Da naturgemäfs die Aufdeichung durch die Fluth sich in der Nähe der Küste wirksamer erwiesen hat, als weiter landwärts, so findet man die ältesten geschlossenen Deichverbände vorzugsweise zwischen dem unteren Laufe der vom Binnenlande herabkommenden, die Niederung durchziehenden Flüsse, dagegen liegen zunächst am Fufse der Abhänge des Hochlandes grofse, viele Quadratmeilen enthaltende Flächen, welche lange Zeit hindurch unbedeicht blieben, als Aufnahmebecken für die von der höheren Umgebung abfliefsenden Niederschläge dienten, und sich der, solchergestalt in ihnen sich sammelnden, sie versumpfenden Wassermengen nur auf weiten Umwegen, mittelst der vielfach gekrümmten Flüsse, entledigen konnten. Diese, meist auf moorigem Untergrunde ruhenden, sumpfigen Gegenden nannte man Fens (welches dem friesischen *Vens* zu entsprechen scheint), eine Benennung, die noch jetzt, bei gänzlich verändertem Charakter der Gegend, üblich ist. Ihre Verbesserung durch Anlage geeignester Entwässerungscanäle, Zusammendeichungen und Auslafsschleusen hat zu verschiedenen Zeiten, namentlich im laufenden Jahrhundert, die angestrengtesten Ingenieure Englands beschäftigt, deren Hauptaugenmerk darauf gerichtet war, möglichst directe Wasserwege von dem binterliegenden Fen-Lande nach geeigneten, für den Abfluss günstig gelegenen Uferpunkten zu führen, wobei dann natürlich die vorliegende alte Marsch durchschnitten werden mufste. Von diesem Hülfsmittel ist in mehreren Fällen in sehr grofsen Dimensionen Gebrauch gemacht und man hat dadurch die Cultur und den Werth der Fen-Lande in hohem Grade gesteigert; zugleich aber sind auf diese Weise öfmalige Durchkreuzungen verschiedener, unabhängig von einander zu haltender Entwässerungssysteme entstanden, wie sie in deutschen und holländischen Marschgegenden selten und nur in kleinem Maafsstabe vorkommen. Auffangung des fremden Wassers, bevor dasselbe in das tiefe Niveau der Niederung hinabgesunken, in Ringcanälen (engl. *catchwater-drains*) empfahl namentlich Rennie, doch sind derartige Anlagen nicht allgemein durchgeführt. Mit den Interessen und Gerechtsamen dieser verschiedenen Marschentwässerungen concurriren hier aufserdem noch die, meist auf älteren Rechtstiteln beruhenden Ansprüche der Schifffahrt auf den Binnenflüssen, und die Rechte betriebsamer Handels- und Hafenstädte; es ist daher das Studium dieser Gegend und der verschiedenen, theils blos berathenen, theils ausgeführten Verbesserungspläne eben so interessant als lehrreich. In der vorliegenden Abhandlung kann ich indefs nicht näher auf das Ganze eingehen, sondern beschränke mich auf eine bestimmte Partie dieser Gegend, welche durch einen im Mai 1862 stattgefundenen Schleusenbruch und die dadurch entstandene Ueberschwemmung, sowie durch die zur Abhülfe angewendeten Maafsregeln besonders merkwürdig geworden ist.

Zwischen den Flüssen Nene und Ouse befindet sich der, unter dem Namen Middle-Level bekannte, ungefähr 140000 Acres (222000 preufs. Morgen) grofse Marschdistrict, welcher mit den angrenzenden Districten North-Level und South-Level zusammen das Bedford-Level ausmacht, so genannt nach dem Earl of Bedford, welchem im Jahre 1630 König Karl I. die Trockenlegung dieser ganzen Gegend übertrug. Wegen des schlechten Zustandes der Entwässerung des Middle-Level liefsen im Jahre 1841 die Eigenthümer desselben durch den Ingenieur James Walker einen umfassenden Verbesserungsplan entwerfen, und dieser ist in der Folge zum Theil ausgeführt. Ein wesentliches Stück dieses Walker'schen Planes war die Ziehung eines neuen Entwässerungs-Canals, welcher verschiedene, nicht an der Entwässerung des Middle-Level participirende Marschen in ganz gerader Linie und in einer Länge von 11 englischen Meilen (über 2 deutsche Meilen) durchschneidet und zu einem Uferpunkte des Flusses Ouse in der Nähe der Stadt Kings Lyon führt, woselbst derselbe mit einer, in den Jahren 1846 und 1847 erbauten grofsen, massiven Ablafsschleuse gegen das Eindringen der Meeresfluth abgeschlossen wurde. Dieser Canal (Middle-Level-Drain oder

Digitized by Google

Walker's-Cut genannt) sammt der an dessen Mündung liegenden Schleuse (St. Germain's Sluice) wurden zu den Werken gezählt, auf welche man in England stolz war, und welche wegen ihrer Großartigkeit, Kostbarkeit und außerordentlich günstigen Wirkung auf den Zustand des entwässerten Landes von fremden Ingenieuren, die diesen Theil Englands bereisten, nicht übergangen zu werden pflegten. Die Kosten sämmtlicher, nach Walker's Plane ausgeführten Arbeiten werden zu 410000 £ Sterl. (über 2¼ Millionen Thaler) [1]), diejenigen von St Germain's Schleuse zu 22000 £ Sterl. (143000 Thaler) angegeben [2]).

Die Hauptabmessungen dieser Bauwerke und die auf ihre Höhenlage bezüglichen Daten sind, nach englischem Maafse, folgende:

1) Der Entwässerungs-Canal hat, wie bereits erwähnt, eine Länge von 11 englischen oder reichlich 2 deutschen Meilen, eine Bodenbreite von 40 Fufs am oberen und von 48 Fufs am unteren Ende, und 2-füfsige Dossirungen. Derselbe ist 10 bis 17 Fufs tief in das Terrain eingeschnitten und zu beiden Seiten mit Uferdeichen versehen, welche sich 15 bis 20 Fufs über die Terrainhöhe erheben. Die in der ganzen Länge horizontal angehobene Canalsohle liegt 7 Fufs unter dem Nullpunkte des Pegels zu Lynn, welcher dem Niedrigwasser zur Springzeit in der Ouse entspricht. Die Fluthgröfse in diesem Flusse, unweit der Canalmündung, beträgt bei Springzeiten 19 Fufs, bei tauben Zeiten steigt die Fluth nur 12 Fufs über Null. Der, wie gesagt, in der ganzen Länge vollkommen gerade durchgeführte Canal durchschneidet mehrere von demselben unabhängige ältere Entwässerungssysteme, deren Wasserläufe in eisernen Röhren quer unter demselben durchgeleitet sind; an seinem oberen Ende ist er mit einem Stauwerke (Outwell-Sluice) versehen, mittelst dessen der Zufluss von Binnenwasser aus dem Middle-Level regulirt, auch nach Belieben ganz gehemmt werden kann. Die Figur I auf Blatt *F* stellt das Querprofil des Canals dar. Es ist dazu noch zu bemerken, dafs die Höhe, bis zu welcher das Binnenwasser im Canal angesammelt wurde, aus den veröffentlichten und anderweitig mir zugänglich gewesenen Daten nicht erhellt; jedenfalls ist klar, dafs derselbe nach Art eines Sammelbassins zu benutzen war, welches ohne Benachtheiligung der zu beiden Seiten angrenzenden Marschen während der Fluth das Binnenwasser so lange aufnahm, bis die Ebbe tief genug gefallen war, um die Oeffnung der Schleusenthore und den Abfluss durch die Schleuse zu gestatten.

2) Die Schleuse in der Canalmündung war aus massivem Mauerwerk erbaut, hatte drei Oeffnungen, jede von 20 Fufs lichter Weite, über welche Gewölbe geschlagen waren, die eine Fahrbrücke bildeten und den die Oeffnungen schliefsenden, nach auswärts schlagenden eisernen Stemmthoren einen oberen Anschlag gewährten. Den unteren Anschlag bildeten gewöhnliche Schleusendrempel, deren Oberkante 6 Fufs unter dem Nullpunkte des Pegels, oder 1 Fufs über der Canalsohle lag. Die respectiven Höhen, soweit sie für das Folgende von Interesse sind, lassen sich aus Fig. 6. entnehmen.

Die Wirkung dieser Anlagen auf die Culturfähigkeit und den Ertrag des entwässerten Landes war außerordentlich günstig. Grantham in der oben citirten Abhandlung giebt an, dafs im Jahre 1852, als dem grofsen Canal noch 4 Fufs an der vollen Tiefe fehlten, die Senkung des Niveaus in den Zuleitungscanälen im Middle-Level 6 Fufs betragen habe, und es ist leicht zu ermessen, welchen immensen Werth eine solche Erniedrigung des Wasserspiegels in einer so ausgedehnten Sumpfgegend repräsentirt, die dadurch in fruchtbares Ackerland umgewandelt ward.

Es scheint, dafs die Aufmerksamkeit der Eigenthümer und Bewohner des Middle-Level ganz, oder doch gröfstentheils durch die Ausbeutung und weitere Verfolgung dieser Vortheile im innern ihrer Marsch absorbirt worden ist und von dem Zustande der von ihnen entfernt belegenen Schleuse völlig abgelenkt wurde. Nur dadurch ist es zu erklären, dafs dieses kaum 16 Jahr alte, massive Bauwerk, ohne durch hohe Sturmfluthen [1]), Wellenschlag oder andere Naturereignisse in Anspruch genommen oder beschädigt zu sein, plötzlich einstürzen und der Fluth den Eingang in den Canal gestatten konnte. Diese Katastrophe trat am 4. Mai 1862 ein, und ich will, da ich um jene Zeit in England war, von Allem, was darüber bekannt ward, Notiz genommen und wenige Wochen nach dem Schleusenbruche die ganze Localität besichtigt habe, den Hergang nach den besten mir zu Gebote stehenden Quellen kurz mittheilen.

Wie man sagte, soll schon im Laufe des Monats April hinter einer der Stirnmauern der Schleuse in dem Erdreiche ein Loch eingesunken sein und diese Erscheinung, der man keine besondere Bedeutung beimafs, sich wiederholt haben, nachdem man die Vertiefung mit Erde ausgefüllt hatte. Als in den letzten Tagen desselben Monats sich jedoch das Loch vergröfserte, wurden bei den in der Nähe Wohnenden Besorgnisse angeregt und man versuchte, durch ausgestreute Thonerde (Puddle) dasselbe dicht zu machen, was natürlich keinen Erfolg hatte. Am Sonntag Morgen (den 4ten) sanken grofse Erdmassen ein, in etwa 2 Stunden war ein 20 bis 30 Fufs weiter Erdfall hinter der Schleusenmauer und eine 10 Fufs tiefe Aushöhlung unter dem zunächst daran liegenden Paar Thüren bemerkbar. Etwa 18 bis 20 Leute aus der Nachbarschaft bemühten sich während der ablaufenden Ebbe, die Höhlung mit Erde und Stroh auszufüllen. Um 11 Uhr begann die Fluth zu steigen; gleich beim ersten Eintritt derselben wurde die innere Flügelmauer umgeworfen, mit grofser Heftigkeit stürzte Fluthwasser herein, und wenige Minuten darauf fielen die beiden nächsten Bogen der Brücke, die ganze Stirnmauer und ein Pfeiler über den Haufen, wobei die eisernen Schleusenthore zerbrochen wurden. Dafs die Ursache dieses Unfalls in fehlerhafter Construction der Schleuse, namentlich in ungenügender Ausführung der Spundwände gelegen hat, kann hiernach eben so wenig zweifelhaft sein, als dafs bei wachsamer Beaufsichtigung des Bauwerkes die gefahrdrohende Schadhaftigkeit desselben zeitig genug hätte bemerkt werden müssen, um durch geeignete Maafsregeln dem Einsturze vorzubeugen.

Nach dem Fall der Schleuse strömte die Fluth mit grofser Heftigkeit in den Canal hinein und füllte denselben beinahe bis zur Krone der ihn beiderseits deichte an; während der Ebbe fand mit gleicher Heftigkeit eine Ausströmung statt und dieser Wechsel wiederholte sich mit jeder Fluthzeit. Bis zu 20 englischen Meilen aufwärts erstreckte sich in den Wasserläufen des Binnenlandes der Ebbe- und Fluth-Wechsel in den ersten Tagen. Die Bestürzung und Rathlosigkeit an Ort und Stelle war um so gröfser, als die eigentlichen Interessenten des Schleusenverbandes in grofser Entfernung von dem Bruche wohnten, die Vorsteher (Commissioners) sich in Parlamente-

[1]) Grantham, On Arterial Drainage and Outfalls. London 1862, p. 24.

[2]) Illustr. Lond. News May 17. 1862. p. 516. wo auch die Namen der bei dem Bau Betheiligten angegeben sind.

[1]) An den Küsten Englands ist die Fluthschwankung weit regelmäfsiger als bei uns; die Fluthgröfse ist im Allgemeinen gröfser, aber die weit über ordinär sich erhebenden Sturmfluthen, welche den deutschen Nordseemarschen so grofse Gefahr bringen, sind dort fast unbekannt.

Digitized by Google

Geschäften in London befanden und ihr technischer Consulent, der Ingenieur Walker, wegen hohen Alters und wankender Gesundheit sich ausser Stande befand, Rath zu ertheilen. So vergingen 5 oder 6 Tage, bevor eine sachkundige Autorität, in der Person des Ingenieurs Hawkshaw (z. Z. Präsident der Inst. Civ. Engl.), an den die Commissionairs sich gewandt hatten, die Gefahrstelle persönlich besichtigen konnte. Während dieser ersten Tage wurde ein Versuch gemacht, durch massenweise Einschüttung von Erde einen Damm, etwa 900 Fufs oberhalb der Schleusenstelle, quer durch den Canal aufzuführen; allein diese Bemühung war vergeblich, da der Strom die Erde, eben so schnell als sie eingebracht werden konnte, mit sich fortrifs. Man griff nun zu dem Hülfsmittel von Säcken, die mit Kleyerde gefüllt wurden[1]), auch versenkte man 16 bis 17 Barken, mit Erde und Steinen beladen, um einen festen Halt für den Damm zu gewinnen. Tag und Nacht waren 200 bis 300 Mann in Ablösungen dabei in Thätigkeit und am 10. und 11. Mai schien sich einige Aussicht des Gelingens zu zeigen. Während aller dieser Versuche wurden die Ufer und Deiche längs des Canals, so wie dessen Sohle, durch die Strömung stark angegriffen, insbesondere war dieses der Fall in der Nähe der Schleusenruine, in der Umgebung der unternommenen Notharbeiten und bei den an verschiedenen Stellen über den Canal führenden Brücken, da an allen diesen Punkten Wirbel und andere Unregelmäfsigkeiten des Stromlaufes nicht ausbleiben konnten; auch wurden die Deiche mehr und mehr durchweicht, es bildeten sich hie und da Kuvernellen und an mehreren Orten mufsten Deckungen des Deichfufses vorgenommen werden.

Während man so, gewissermafsen auf Tod und Leben, gegen den mit jedem Stromwechsel sich erneuernden Angriff nicht ohne Hoffnung des Sieges ankämpfte, brach plötzlich, am 12. Mai des Morgens, der westliche Deich am Canal, 3¼ englische Meilen oberhalb der eingestürzten Schleuse, und die Fluth breitete sich über die seitwärts, etwa 3¼ Fufs über dem Niveau der Ebbe bei Springzeiten liegende Marsch, bis an verschiedene alte Schlafdeiche, aus. Die von derselben überschwemmte Fläche betrug ungefähr 6000 Acres (9500 preufs. Morgen). Dieses neue Unglück verursachte eine solche Zunahme der Stromgeschwindigkeit in dem Canal, dafs alsbald der begonnene Nothdamm fortgerissen ward, die versenkten Barken auftrieben und der Zustand hoffnungsloser erschien, als er je gewesen. Indefs verlor man den Muth nicht, sondern begann sofort einen neuen Versuch zur Herstellung einer Abdämmung, indem man die unterste der über den Canal führenden Brücken als Anlehnungspunkt benutzte, an derselben Pfähle einrammte, diese thunlichst verstrebte und die Zwischenräume mit Säcken, welche Kleyerde enthielten, ausrufüllen begann. Aber am 14. Mai, des Nachts, rifs der Strom die Brücke sammt der daran anlehnenden Notharbeit fort, — man sagte, es sei eine der vorhin erwähnten Barken flott geworden und habe, indem sie dagegen getrieben, das Unglück veranlafst.

Noch während der Vornahme der eben beschriebenen Arbeiten hatte ein holländischer Ingenieur, Müller, in der Gegend, wo Anfangs ein Erddamm versucht worden war, die Ausführung eines Faschinendammes aus Sinkstücken unternommen. Diese mit Sackbande geleistete Arbeit hatte, abgesehen von dem Verunglücken des ersten Sinkstückes, guten Fortgang, wurde aber, als sie eine mäfsige Höhe erreicht hatte und nach Art einer Grundschwelle wirkte, von dem das Ganze als Chef leitenden Ingenieur Hawkshaw sistirt, sobald die Vorbereitungen zu einem, von diesem beabsichtigten permanenten Rammwerke (Cofferdam) genügend vorgeschritten waren. Bei der Beschreibung dieses grofsen, in mancher Hinsicht originellen Bauwerkes folge ich den Angaben, welche Herr Hawkshaw selber in einem, am 21. April 1863 in der Inst. Civ. Eng. gehaltenen, in den Verhandlungen der Gesellschaft abgedruckten Vortrage mitgetheilt hat. Aus derselben Quelle sind auch die Bemerkungen über die obwaltenden Wasserstandsverhältnisse entnommen, welche ich zum besseren Verständnisse des Folgenden voranschicke.

Der Nullpunkt, von welchem aufwärts und abwärts alle Höhenmafse gezählt sind, entspricht, wie bereits bemerkt, dem Niveau des Niedrigwassers zur Springzeit in der Ouse unweit der Canalmündung. Das Hochwasser der Springfluthen liegt 19 Fufs über diesem Nullpunkte; das Hochwasser der tauben Fluthen circa 12 Fufs über demselben; die Terrainhöhe der überschwemmten Marsch etwa 3¼ Fufs über Null; die Höhe des Wasserspiegels der Ueberschwemmung 8½ bis 9 Fufs über Null, mit einer von der Fluthzeit abhängigen Schwankung von ungefähr 6 Zoll.

In allgemeinen Umrissen erhält man also ein Bild der hier gegebenen hydraulischen Verhältnisse, wenn man sich den Flufs Ouse einerseits und die überschwemmte Marsch andererseits als zwei, durch einen 3¼ englische Meilen (fast 1 deutsche M.) langen Canal communicirende Gefäfse vorstellt und die beiden Wasserspiegel beziehlich etwa 9 Fufs (in der Ouse) und 3 Zoll (in der Ueberschwemmung) über und unter einer mittleren, etwa 9 Fufs über Null liegenden Horizontale auf- und abschwanken läfst.

Es ist hiernach klar, dafs der Eintritt des Stromstillstandes im Verbindungscanale nicht mit den Zeitpunkten von Hoch- und Niedrigwasser zusammentreffen konnte, sondern ungefähr in die Zeit der halben Ebbe und halben Fluth fallen mufste, und da alsdann die Höhe des Wasserspiegels in der Ouse sich rasch ändert, so ist ferner klar, dafs die Dauer des Stromstillstandes nur sehr kurz sein konnte, welches ein für alle vorzunehmenden Operationen höchst ungünstiger Umstand war. In der That vergingen jedesmal nur wenige Minuten, bis der Stromwechsel im Canal sich vollständig ausgebildet hatte, und die Stromgeschwindigkeit wuchs, ausgebend wie eingebend, bis auf 6 engl. Meilen per Stunde in Springzeiten und 4 engl. Meilen per Stunde in tauben Zeiten (d. i. 9 Fufs und 6 Fufs per Secunde)[1]).

Wenn in Betracht gezogen wird, dafs die Wassermenge, welche erfordert wird, um eine Fläche von 6000 Acres um 6 Zoll zu heben, mehr als 250 Millionen Cubikfufs beträgt, und dafs, so lange als der obere Deichbruch offen blieb, dieses Quantum während jeder Tiede durch den Canal aus- und einströmen mufste, so sieht man leicht, dafs sich die Frage mit grofsem Ernste aufdringen mufste, ob es nicht vor allen Dingen erforderlich sei, diesen oberen Bruch zu schliefsen? Der Ingenieur Hawkshaw verneinte diese Frage und spricht sich in seinem Vortrage folgendermafsen über seine Entscheidungsgründe aus:

„Nachdem der Deich gebrochen war, ward es alsbald einleuchtend, dafs alle Versuche, denselben zu schliefsen, aufgegeben werden müfsten. Die überschwemmte Fläche war durch Hinterdeiche eingefafst, welche den Schaden in Sehran-

[1]) In Deutschland und Holland werden bekanntlich bei Sackbauungen in strömendem Wasser die Säcke stets mit Sand gefüllt, weil Thon und Kleyerde eine zu feine Zertheilung zuläfst und nicht sicher in den Säcken zurückbleibt.

[1]) Man kann obige Angaben leicht verificiren, da das Areal der überschwemmten Marsch zu 6000 Acres (à 43560 Quadratfufs) gegeben ist, die Schwankung des Wasserspiegels durchschnittlich 6 Zoll in jeder Tiede betragen haben soll, und die Gröfse des Stromprofils aus Fig. 6 entnommen werden kann.

Digitized by Google

ken einschlossen, so lange sie Stand hielten. Jeder Versuch, den Bruch zu schliefsen, bevor die Fluth aus dem Canal ausgeschlossen war, würde das Uebel nur vermehrt haben, indem dadurch Deichbrüche an anderen Stellen verursacht wären, was noch gröfseres Unglück durch Ueberschwemmung anderer Ländereien zur Folge gehabt haben würde. Die grofse überfluthete Fläche wirkte nach Art eines Sicherheits-Ventils, indem sie die eindringende Fluth verhinderte, im Canal auf diejenige Höhe zu steigen, welche sie sonst erreicht haben würde und vor dem Durchbrechen des Deiches wirklich erreicht hatte. So erleichterte dieser Deichbruch die übrigen Deichstrecken und verhütete Brüche an anderen Stellen."

Man kann vielleicht finden, dafs dieses Raisonnement weder den Gegenstand erschöpft, noch überzeugend ist in Betreff der Frage, ob es rathsam war, den Bruch offen zu lassen; aber es würde dennoch vermessen sein, dasselbe zu verwerfen, wenn man nicht alle in Betracht kommenden Umstände ihrem wahren Werthe nach gegen einander abwägen kann. Zu Gunsten der getroffenen Entscheidung fällt es ohne Zweifel mit grofsem Gewicht in die Wage, dafs der Deichbruch sich nur 3½ engl. Meilen oberhalb der Mündung des 11 engl. Meilen langen Canals befand, dafs mithin die Deiche an der 7½ engl. Meilen langen, oberhalb des Bruches belegenen Canalstrecke thatsächlich eine Erleichterung um mehrere Fufs Druckhöhe erhielten, so lange der Deichbruch offen blieb. Nichtsdestoweniger hat es mir nicht gerechtfertigt geschienen, dafs keine ernstliche Maafsregeln getroffen wurden, um die Enden des gebrochenen Deiches und die Bruchstelle selbst gegen die Gewalt des aus- und einströmenden Wassers zu sichern und die Erweiterung des Bruches in Breite und Tiefe zu verhindern. Dies hätte, ohne die Hauptoperation der Durchdämmung des Canals anzweit der Mündung im Geringsten aufzuhalten, mittelst Durchlegung einiger Sinkstücke und regulärer Faschinendeckung an den beiden Deichstummeln leicht geschehen können. Die Weite des Bruches, welche in der Times vom 15. Mai (2 Tage nach dem Bruche) zu „fast 50 Fufs" angegeben wurde, betrug nach Angabe desselben Berichterstatters am folgenden Tage 120 Fufs; am 21sten ward berichtet, dafs der Bruch 70 Yards (210 Fufs) breit sei, und am 27sten, als ich mich an Ort und Stelle befand, schätzte ich denselben auf 80 Yards (240 Fufs). Herr Hawkshaw selber giebt für einen späteren Zeitpunkt die Weite zu 300 Fufs an, und die Tiefe zu „18 Fufs unter der Canalsohle", d. h. 28½ Fufs unter Maifeld oder 40 Fufs unter dem Deichhamm. Man sieht hieraus, dafs die Deichstummel nicht vertheidigt worden sind, wie ich denn auch in der That nicht das Geringste von Anstalten zur Defension bei diesem Bruche bemerkt habe.

Gehen wir jetzt über zur Beschreibung des Rammwerkes oder Kistendammes (Cofferdam), durch dessen Errichtung Hawkshaw das Uebel an der Wurzel anzufassen beschlossen hatte, und der in der Zeit vom 16. Mai bis zum 19. Juni unter grofsen Schwierigkeiten, mit Anwendung aufserordentlicher Energie, zu Stande gebracht wurde.

Zuerst wurden an der für den Damm aufserhalben Stelle (2600 Fufs oberhalb der eingestürzten Schleuse) einzelne Röstpfähle in die Canalsohle eingeschraubt und auf diesen eine von Ufer zu Ufer führende Nothbrücke befestigt, welche zum Anfatteln der Rammen dienen sollte. Dann wurde der Canal von beiden Seiten durch zwei dichtgerammte Pfahlwände, welche die Höhe der Deichkrone hatten, bis auf eine mittlere Durchflufsöffnung von 88 Fufs Weite eingeengt. Diese Pfahlwände waren normal auf die Längenaxe des Canals gerichtet und 25 Fufs von einander entfernt, welches Mafs für die Breite oder Dicke des Kistendammes bestimmt war. Die mittlere offen gebliebene Weite von 88 Fufs wurde durch eingerammte Pfähle in 12 gleiche Theile getheilt, so dafs jeder Theil circa 7¼ Fufs von Mitte zu Mitte der Pfähle hielt. Diese Pfähle waren paarweise angeordnet und bildeten mittelst eines darzwischen angebrachten Fülsttückes Falze, in welche Tafeln zum Schliefsen der Oeffnung eingeschoben werden konnten. Die Figur 5 zeigt das Detail dieser Anordnung.

Die Pfähle waren rechtwinklig bearbeitet, erhielten eine genaue lothrechte Stellung und bildeten zwei mit grofser Sorgfalt durchgeführte gerade Linien zu beiden Seiten des Dammes. Die erforderliche Genauigkeit, durch welche begreiflicherweise die Möglichkeit des Gelingens wesentlich bedingt war, konnte nur dadurch erreicht werden, dafs man zum Unterbringen der Pfähle unter die Ramme sich auf den nur wenige Minuten dauernden Zeitraum des Stromstillstandes beschränkte, ein Umstand, welcher Erwähnung verdient, da er die ungewöhnlichen Schwierigkeiten veranschaulicht, welche hier der gewählten Constructionsart sich entgegenstellten.

Nach Beendigung dieser Rammung wurden am oberen Ende der Pfähle und so tief unten, als es der Wasserstand bei der Ebbe gestattete, sowohl aufsen als innen Gurthölzer angebracht und durch starke Zangen und eiserne Ankerbolzen zwischen den beiden parallelen Pfahlreihen eine feste Verbindung hergestellt. Endlich wurden noch sehr solide construirte Verstrebungen gegen feste Stützpunkte, die man durch eingerammte Pfähle und Betonmassen im Deichkörper gebildet hatte, an beiden Seiten, sowohl oberwärts als unterwärts, hergerichtet, so dafs das Ganze für ein fast unverrückbares Rahmenwerk gelten konnte. Die Figuren 2, 3 und 4 zeigen die Anordnung der einzelnen Theile und die Dimensionen der Hauptstücke. Man sieht daraus auch, dafs zur gänzlichen Absperrung des Durchflusses jetzt nur noch erforderlich war, in die zwischen den Pfählen befindlichen Oeffnungen Tafeln einzuschieben, welche gehörig passend für Falze bearbeitet sein mufsten, um ohne Anstofs darin herabzugleiten. Wenn diese Operation gelang, so konnte man die nachherige Ausfüllung des Zwischenraumes als eine, vergleichungsweise leichte Aufgabe betrachten.

Die Tafeln bestanden aus 7 Zoll starken Hölzern, deren Länge nach Mafsgabe der zu schliefsenden Oeffnungen zugeschnitten war und die mit 1¼zölligen Bolzen dicht zusammengezogen wurden; auf der einen Seite jeder Tafel wurden schmiedeiserne Schienen 6 Zoll breit, 1 Zoll dick befestigt, theils zur Verstärkung, theils zur Beschwerung derselben, um das Herabgleiten zu befördern. Zum Behufe der Einbringung der Tafeln dienten zwei über die ganze Länge des noch offenen Theils des Dammes reichende Gerüste (Fig. 4), an denen die Tafeln aufgehängt, mit Flaschenzügen herabgelassen und nöthigenfalls wieder aufgezogen werden konnten. Es ist einzusehen, dafs durch diese Anordnung die Möglichkeit gegeben war, die ganze Oeffnung querüber bis an einer gewissen von der Gröfse der Tafeln abhängigen Höhe in sehr kurzer Zeit auf einmal zu schliefsen, mithin jede stärkere Einengung der Strömung von den Seiten gegen die Mitte zu vermeiden, die unzweifelhaft den Ruin des ganzen Werkes zur schnellen Folge gehabt haben würde.

Dennoch war das beabsichtigte Verfahren keineswegs gefahrlos und hätte durch irgend einen unfälligen, unberechenbaren Umstand leicht fehlschlagen können, wie sich denn auch diese Gefahr im weiteren Verlaufe der Sache nahe genug gezeigt hat. Um die ganze Bedeutung derselben zu veranschaulichen, ist das Gefälle oder der Stromabhang, wie derselbe zu verschiedenen Zeiten beobachtet und von Herrn Hawkshaw bei dem mehrerwähnten Vortrage mitgetheilt wor-

Digitized by Google

den, vielleicht das geeignetste Hülfsmittel. Man sieht aus Fig. 6, welchen gewaltigen Stau das noch gröfstentheils offene Rammwerk verursachte, und welche enorme Schwierigkeiten sich der Ausführung jeder Construction entgegenstellen mufsten, deren Bestand von gut schliefsenden Verbindungen der einzelnen Theile und namentlich von einem dichten Anschlufs eingeschobener Tafeln an den Boden des Canals abhing.

Um — worauf es natürlich vor Allem ankam — Auskolkung des Bodens zu verhindern, waren an beiden Seiten des Dammes, schon vor und während der Pfahlrammung, Sinkstücken angelegt. Bemerkenswerth ist es, dafs, obwohl der obenerwähnte, im Faschinenbau erfahrene holländische Ingenieur zur Disposition und eine Zeit lang ganz in der Nähe in Thätigkeit war, dennoch die Sturzbetten nicht aus Sinkstücken gebildet wurden, sondern aus Säcken, welche mit Kleyerde, Kies, Paddle und Steinen gefüllt waren, und aus einer rohen Steinschüttung vor dem Fufse. Dieses gewifs nicht empfehlenswerthe Verfahren ist wohl aus keinem anderen Grunde zu erklären, als aus der in England ziemlich allgemein verbreiteten Unbekanntschaft und Geringschätzung des Faschinenbaues; denn man darf nicht annehmen, dafs hierbei eine Absicht, den fremden Ingenieur von dem Hauptwerke fern zu halten, obgewaltet habe. Die Bedenken, welche gegen das gewählte Verfahren in Betreff der Sturzbetten erhoben werden können, erhellen am besten aus der Erzählung des dabei Erlebten, welche ich nach dem Berichte des Herrn Hawkshaw übersetzt hier wiedergebe. — Derselbe sagt darüber Folgendes:

„Der Wasserstrom durch den Damm, welcher schon erheblich gewesen war, ehe die Pfähle für die einzuschiebenden Tafeln gerammt und die Gurthölzer angebracht waren, wurde, nachdem dies geschehen, bedeutend vermehrt, und zwar in dem Grade, dafs zu Zeiten eine Niveaudifferenz von 4 bis 5 Fufs zwischen den Wasserspiegeln auf beiden Seiten des Dammes stattfand. Schon vorher war die Vorsicht beobachtet, Säcke mit Kleyerde, Kies, Paddle und Steinen (welche durch einen Vorfufs von Bruchsteinen eingefafst waren) sowohl oberhalb als unterhalb des Dammes, in Form eines über die ganze Breite des Canals und einen Theil der Dossirungen reichenden Sturzbettes, einzuwerfen. Jetzt ward es von der gröfsten Wichtigkeit, diese Sturzbetten, sowie auch den Mittelraum des Dammes zwischen den beiden Pfahlreihen sorgfältig zu beachten, da hier die Schwierigkeit, den Boden gegen Auskolkung zu sichern, gesteigert wurde durch die Nothwendigkeit, nur solche Materialien einzuwerfen, die vom Wasser nicht durchdrungen werden. Um den Zustand der Sturzbetten und des erwähnten Mittelraumes mit Sicherheit zu erkennen, wurden Sondirungen vorgenommen, und zum Zwecke des Einwerfens von Materialien Rüstungen errichtet. Auch mufste der Canal durchweg genau beachtet werden, da die Sondirungen das Vorhandensein grofser Auskolkungen im Boden desselben und beträchtliche Ausspülung darthaten. An einer Stelle war das Canalbett 15 Fufs unter seiner ursprünglichen Tiefe ausgespült und zwar in einer Längenausdehnung von ¼ engl. Meile (1300 Fufs); an andern Stellen entdeckte man, dafs die gufseisernen Durchlässe, zum Theil von grofsen Dimensionen, welche ursprünglich mehrere Fufs tiefer als die Canalsohle angelegt waren, blofs lagen. Nur ein mäfsiges Quantum Steine wurde in den Mittelraum des Dammes geworfen, da solche späterhin verhindert haben würden, die Kleyerde vollkommen wasserdicht zu machen, und weil auch das Einrammen der später noch erforderlichen Pfähle dadurch erschwert worden wäre. Grofse Quantitäten von Paddle wurden aber beim Eintritt des Stromstillstandes eingeworfen, doch wurde hiervon das Meiste durch den Wasserstrom wieder fortgespült, der eine Geschwindigkeit von 8 bis 9 Miles per Stunde (12 Fufs per Secunde) erreichte. Nur mit der äufsersten Schwierigkeit und durch unausgesetzten beharrlichen Betrieb dieser Operation war es möglich, den Boden im Innern des Dammes auf derselben Höhe zu erhalten wie den Boden des Canals; alle Bestrebungen, daselbst Material zu einer gröfseren Höhe anzuhäufen, waren vergeblich. Um diese Zeit ward es höchst schwierig, die aufserhalb befindlichen Sturzbetten zu erhalten, und nur mit der äufsersten Anstrengung konnten sie bei ihrem Anschlufs an den Damm und auf einige Entfernung von demselben einen Fufs höher als der Canalboden gebracht werden, von da bis zum Anschlufs an die Steinschüttung allmälig ansteigend." — So weit der Bericht des genannten Ingenieurs.

Jeder, der Erfahrung in Deichbruch- und Coupirungs-Arbeiten besitzt, wird mit Verwunderung, ich möchte fast sagen mit einem gewissen Grausen, der vorstehenden Schilderung dieser Vorgänge folgen und es als einen besonderen Glücksfall anerkennen, dafs die Sache noch leidlich gut abgelaufen ist. Wie ganz anders und unendlich beruhigender würden die Umstände sich gestaltet haben, wenn man zu einem regelmäfsigen Faschinenbau aus Sinkstücken sich entschlossen hätte, der in dem nur etwa 100 Fufs in der Wasserfläche breiten Canal trotz des grofsen Fluthintervalls mit vollkommener Sicherheit, in weit kürzerer Zeit und mit geringeren Kosten durchgeführt werden konnte.

Ueber die Holzconstruction der Abdämmung ist nur noch Weniges zu bemerken. Nachdem die Pfähle mit den zur Aufnahme der Tafeln bestimmten Falzen sämmtlich in der richtigen Stellung gerammt, mit Gurthölzern und Zangen unter einander verbunden und nach beiden Seiten gut versteift waren, wurde zum Einschieben oder Herablassen der Tafeln geschritten. Die unterste Reihe derselben war an der Unterseite geschärft, um sie thunlichst in den Boden eintreiben zu können; sie hatten sämmtlich eine Höhe von 7 Fufs und ihre Oberkanten kamen in Folge der Ungleichheit des Bodens in verschiedener Höhe zu stehen. Zu gleicher Zeit fuhr man mit dem Einwerfen von Erdsäcken fort, welche an der Aufsenseite bis zur Höhe der Tafeln liegen blieben, im Innern des Dammes aber, mit Ausnahme einiger weniger, fortgespült wurden. Die zweite Reihe von Tafeln, welche auf die unterste aufgesetzt wurde, ward so abgemessen, dafs ihre Oberkante eine Horizontale bildete, die ungefähr mit dem Niveau des Niedrigwassers bei Springzeiten in gleicher Höhe lag. Nachdem diese Reihe eingebracht war, wurde die Strömung derartig reifsend, dafs über die Unthunlichkeit jeder ferneren Beengung der Durchflufsöffnung nicht der geringste Zweifel mehr obwalten konnte und die Nothwendigkeit vorlag, den ganzen noch übrigen offenen Raum gleichzeitig, oder auf einmal, zu schliefsen. Zu dem Ende wurden zum Tafeln von 12 Fufs Höhe, welche genügten, um gewöhnliche taube Tiefen zu kehren, angefertigt und an dem schon erwähnten Gerüste, welches über die ganze Breite des noch offenen Raumes reichte, aufgehängt. Als am 10. Juni alle Vorbereitungen beendet waren, wurden sämmtliche Tafeln bei steigendem Wasser zur Zeit des Stromstillstandes zugleich herabgelassen, und es schien für einen Augenblick, als ob der Zweck erreicht und die steigende Fluth in ihre früheren Grenzen zurückgebannt sei. Plötzlich aber wurde diese frohe Stimmung unterbrochen, als ungefähr um Hochwasser, bei 8 Fufs Wasserdruck, drei der Doppelpfähle nachgaben, dadurch mehrere Tafeln ihren Halt verloren und der Strom von Neuem seinen Lauf landeinwärts nahm. In diesem Momente, der gewifs Manchen aufser Fassung gebracht und Unordnung unter mancher Mannschaft hervorge-

Digitized by Google

rufen haben würde, bewährte sich die den englischen Ingenieuren, Unternehmern und Arbeitern in so ausgezeichnetem Maafse eigene Ruhe, Kaltblütigkeit und Standfestigkeit auf dem angewiesenen Posten auf's Glänzendste. Es entstand unter den Hunderten von Arbeitern nicht die geringste Verwirrung; die sofort ertheilte Ordre, sämmtliche Tafeln dieser obersten Reihe schleunigst wieder aufzuwinden, um durch möglichste Vergrößerung der Durchflußöffnung den Sturz zu mäßigen, wurde mit vollkommener Ruhe ausgeführt, und bei dem nächsten Stromstillstande gingen einige Taucher mit genauen Untersuchung der Bruchstelle hinunter. Nach dem Berichte derselben waren durch das Ausreißen der Tafeln große Unregelmäßigkeiten im Boden entstanden, die Wiederherstellung des Rammwerkes in der Form, wie es gewesen, erschien, wenn nicht unmöglich, doch allzu zeitraubend, und man beschloß deshalb, die beschädigte Stelle durch eine dichte Pfahlwand zu schließen, ehe ein neuer Versuch mit dem Herablassen der Tafeln gemacht werden sollte. Freilich war dies eine Beendigung der Durchflußöffnung, durch welche die Gefahr für die Erhaltung des ganzen Rammwerkes vergrößert wurde, aber es war dennoch, so wie die Sachen einmal standen, der unzweifelhaft richtige Entschluß.

Am 19. Juni waren die Vorbereitungen zum gänzlichen Abschlusse wiederum beendigt. Diesmal wählte man die Zeit des Stromstillstandes bei fallendem Wasser, welches den erheblichen Vortheil gewährte, nicht sofort einen rasch zunehmenden Wasserdruck zu bekommen, und mehr Zeit für die Ausfüllung im Innern des Dammes zu gewinnen. Die Herunterlassung der Tafeln wurde in ungefähr 20 Minuten vollführt, und unmittelbar darauf begann die Ausfüllung der Zwischenraumes mit Erdsäcken, Kiessäcken und Steinen, zu welchem Zwecke 3000 Cubik-Yards (ca 300 Schachtruthen) Kleyerde nebst einigen hundert mit Kies und Steinen gefüllten Säcken bereit lagen und 800 Mann auf den Rüstungen vertheilt waren. Die Organisation dieser Arbeitsmannschaft war so vollkommen, daß es gelang, die Ausfüllung vor der steigenden Fluth in die Höhe zu bringen und das nächste Hochwasser vollständig zu kehren. Der Contrast zwischen dem bisherigen Wasserstrom und der nunmehr eingetretenen, vollkommenen Ruhe war außerordentlich, namentlich Anwohner der Gefahrstelle, die seit zwei Monaten in beständiger Aufregung Zeugen der gewaltigen Wirkungen des entfesselten Elementes gewesen waren, welches sie jetzt vor dem Damme ruhig steigen und fallen sahen. Die Festigkeit der Construction in Bezug auf den stillen Wasserdruck war, auch für die Aengstlichsten, bald außer Zweifel gestellt, und mit den nun ungesäumt vorgenommenen weiteren Verstärkungen, die einer Beschreibung nicht bedürfen, und später durch Anschüttung von Erdböschungen, welche das ganze Rammwerk einhüllten, zum Theil überflüssig geworden sind, mehrte sich die Sicherheit von Tage zu Tage.

Dann schritt man zur Schließung des Bruches in dem Deiche zur Seite des Canals, dessen bereits oben erwähnt ist. Diese Arbeit giebt zu Bemerkungen keinen Anlaß, da sie in beinahe stillstehendem Wasser ausgeführt wurde. Das Wasser, welches die überschwemmte Marsch bedeckte, floß allmälig durch eine der vorhandenen Entwässerungsschleusen ab, die Beschädigungen an Wegen und Stegen, sowie an einer überschwemmt gewesenen Eisenbahnstrecke wurden ausgebessert und in den von dem großen Canal durchschnittenen Marschdistricten, welche nicht selber durch diesen entwässert werden, kehrte nach und nach Alles wieder in die gewohnte Ordnung zurück.

Nicht ebenso standen die Sachen in den hinterliegenden Districten des Middle-Level, zu deren Entwässerung eben der nunmehr zugedämmte Canal gedient hatte und die für den Augenblick auf die alten ungenügenden, theilweise zugewachsenen oder verschütteten Abflußwege angewiesen waren. Schon während der Ausführung der Abdämmung war natürlich die Frage in ernstliche Erwägung gezogen worden, in welcher Weise die Entwässerung dieser Districte fortan bewerkstelligt werden solle, und man war zu dem Entschlusse gelangt, außer der zunächst erforderlichen Aufrämmung der alten Wasserwege eine Hebervorrichtung von dem Binnenwasser des Canals quer über die Abdämmung in das Außenwasser zu führen, welche als permanente Anlage künftig den Dienst der ehemaligen Entwässerungsschleuse vertreten sollte.

Ehe ich mir über diese Idee selbst einige Bemerkungen erlaube, will ich die in Rede stehende Anlage, so wie sie ausgeführt und von Herrn Hawkshaw in dem mehrerwähnten Vortrage beschrieben ist, in ihren Einzeltheilen mit Bezug auf die Figuren 7 bis 14 darlegen.

Die Vorrichtung besteht aus 16 neben einander liegenden gußeisernen Röhren von 3 Fuß 6 Zoll innerem Durchmesser und 1½ Zoll Wandstärke; sie sind, mit Ausnahme der gebogenen und End-Stücke, in Längen von 12 Fuß gegossen, mit Muffen zusammengesetzt und mit Blei gedichtet. Nahe an den Enden der einzelnen Stücke befinden sich 4 Buckel oder Lappen, welche mittelst über die Fuge gebender Bolzen zusammengezogen sind. Die so zusammengesetzten Röhren liegen quer über den Damm, haben auf jeder Seite desselben eine Neigung von 2 : 1 und ein horizontales Stück auf dem Scheitel des Dammes; desgleichen befindet sich auf jeder Seite am untern Ende ein horizontales Röhrenstück, woran ein Ventil angebracht ist. Die ganze Länge eines Hebers zwischen den beiden Ventilen beträgt 130 Fuß. Die Oberkante der horizontalen Endstücke liegt 1 Fuß 6 Zoll unter dem Niveau des Niedrigwassers bei Springzeiten, der Scheitel der Heber liegt in einer Höhe von 20 Fuß über demselben Niveau.

Das Einlaßventil besteht lediglich aus einer im Innern des Rohrs befindlichen, nach innen schlagenden hölzernen Klappe. Es ist klar, daß diese für die Wirksamkeit der Heber nicht nothwendig erfordert wird, sie hat aber den Zweck, die Füllung des Hebers mit Wasser von oben zu ermöglichen, für den Fall, daß einmal die (gleich zu erwähnende) Luftpumpe den Dienst versagen sollte.

Das Auslaßventil ist von Gußeisen, schlägt von außen gegen das Ende des Rohrs und ist mit einem Gegengewichte versehen, so daß es bei dem geringsten von innen dagegen tretenden Drucke sich öffnet, wenn es nicht durch einen außerhalb des Rohrs angebrachten, nach Belieben aufzuziehenden oder niederzulassenden Bügel oder Zaum (in Fig. 9 und 10 bei z) gehalten wird.

Die zur Seite des Dammes errichtete Luftpumpe hat drei Cylinder, jeder von 13 Zoll Durchmesser, und wird mittelst einer Kurbelwelle mit 18 Zoll Hub durch eine Dampfmaschine betrieben. Letztere hat 10 Pferdekraft, arbeitet mit Hochdruck, hat einen 12zölligen Cylinder und 20 Zoll Hub.

Von der Luftpumpe erstreckt sich ein horizontales 10zölliges Rohr in einer Höhe von 6 Fuß über dem Scheitel der Heber quer über die ganze Anlage; dasselbe ist mit jedem Heber durch ein vertikales Saugrohr verbunden, welches durch ein Schiebventil abgeschlossen werden kann, so daß nach Belieben jeder Heber einzeln mit der Luftpumpe in Verbindung zu setzen oder von derselben zu trennen ist. Endlich sind noch drei messingene Röhren von 1¼ Zoll Durchmesser an den Enden des horizontalen Rohres angebracht, durch welche man mittelst Oeffnung von Hähnen Luft eintre-

Digitized by Google

ten lassen und die Wirkung der Heber unterbrechen kann. Der Wasserstand im Innern der Heber ist durch angebrachte Glasröhren zu beobachten.

In Betreff der Unterstützung der Heber durch gerammten Pfahlwerk, der Dimensionen der Sterzbetten, Abpflasterungen, Ufereinfassungen u. s. w. verweise ich auf die Zeichnungen, da eine specielle Beschreibung dieser untergeordneten Dinge hier kein Interesse haben kann.

Die in dem Bauwerke verarbeiteten Materialien-Quantitäten sind folgendermaßen angegeben: Bauholz 90653 Cubikfuß; Eisen 75½ Tons à 2240 Pfd.; Cement 432 Fafs; Bruchsteine 2444 Tons; Säcke 36524 Stück.

Das Totalgewicht eines Hebers, ohne die Verbindungsrohre zur Luftpumpe etc., ist 36 Tons; alle 16 Heber, einschliefslich der Verbindungsrohre etc., wiegen 610 Tons.

Am Schlusse des mehrerwähnten Vortrages theilt Herr Hawkshaw noch eine Reihe sehr interessanter Beobachtungen mit, welche näher zu erörtern mir nützlich zu sein scheint. Es sind folgende:

Beobachtungen, angestellt während die Heber arbeiteten und der obere Zufluß (Outwell-Sluice) abgesperrt war.

Zeit	Pegel oberhalb des Dammes	Pegel unterhalb des Dammes	Vacuum Zoll Quecksilber	Druckhöhe h Fufs	Geschwindigkeit Fufs	Mittlere Geschwindigkeit v Fufs	Zeit t Secunden	Durchflufsmenge durch alle 16 Heber Q Cubikfufs	Bemerkungen
Beobachtet den 6. März 1863.									
12h 50m	5 F. 9 Z. über Null	1 F. 5 Z. über Null	11	4,33	10,16				
1 0	5 - 6 - - -	1 - 5 - - -	13	4,08	10,04	10,08	600	379450	
1 5	5 - 3 - - -	1 - 5 - - -		3,83	10,12	9,98	300	374930	
1 10	4 - 10 - - -	1 - 5 - - -		3,58	9,98	8,04	300	440830	
1 15	4 - 8 - - -	1 - 10 - - -		2,93	8,78	8,16	300	413030	Von 5 F. 9 Z. bis 4 F. 0 Z.
1 20	4 - 6 - - -	1 - 10 - - -		2,68	8,42	8,12	300	389470	berechnet 7041350
1 25	4 - 6 - - -	1 - 10 - - -		2,68	8,42				gemessen 7166000
1 30	4 - 5 - - -	1 - 9 - - -	16	2,68	8,42	8,42	300	389470	
1 45	4 - 3 - - -	1 - 6 - - -		2,78	8,81	8,80	900	1178100	
2 0	4 - 2 - - -	1 - 5 - - -	16	2,78	8,81	8,87	900	1187800	
2 15	4 - 0 - - -	1 - 3 - - -		2,78	8,81	8,81	900	1187800	
2 30	3 - 8 - - -	1 - 2 - - -	16	2,78	8,81	8,37	900	1160100	
2 45	3 - 2 - - -	1 - 0 - - -		2,48	7,86	7,88	900	1092160	
3 0	2 - 10 - - -	0 - 10 - - -	15	2,20	7,31	7,43	900	1028600	Von 4 F. 0 Z. bis 2 F. 0 Z.
3 15	2 - 6 - - -	0 - 8 - - -		1,93	6,98	7,14	900	991000	berechnet 8250840
3 30	2 - 4 - - -	0 - 7 - - -	14	1,78	6,81	6,91	900	957700	gemessen 7093570
3 45	2 - 1 - - -	0 - 6 - - -		1,58	6,56	6,67	900	924450	
4 0	1 - 10 - - -	0 - 5 - - -	14	1,43	6,36	6,33	900	877280	
4 15	1 - 10 - - -	0 - 11 - - -		1,43	6,36	5,76	900	770680	
4 30	2 - 0 - - -	1 - 11 - - -	14	0,80	1,16	3,21	900	444910	
4 35	2 - 2 - - -	2 - 2 - - -		0					
Beobachtet den 7. März 1863.									
12h 50m	1 F. 11 Z. über Null	1 F. 10 Z. über Null	14	0,68	1,16	2,21	600	204200	
1 0	1 - 10 - - -	1 - 8 - - -	14	0,53	2,67	3,18	900	437980	
1 15	1 - 8 - - -	1 - 3 - - -		0,42	3,32	3,31	900	464300	Von 1 F. 11 Z. bis 1 F. 0 Z.
1 30	1 - 5 - - -	1 - 0 - - -	18	0,42	3,32	3,01	900	504500	berechnet 2683740
1 45	1 - 4 - - -	0 - 7 - - -		0,38	3,14	3,01	900	546090	gemessen 2892000
2 0	1 - 2 - - -	0 - 7 - - -	18	0,38	3,04	3,14	900	546090	
2 15	1 - 0 - - -	0 - 6 - - -		0,30	3,66	3,46	900	506670	
2 30	0 - 10 - - -	0 - 5 - - -	17	0,30	3,66	3,46	900	507280	
2 45	0 - 8 - - -	0 - 2 - - -		0,30	3,66	3,46	900	507280	
3 0	0 - 6 - - -	0 - 0 - - -	16	0,24	3,68	3,30	900	485100	Von 1 F. 0 Z. bis 0 F. 0 Z.
3 15	0 - 4 - - -	0 - 1 - unter Null		0,24	3,33	3,30	900	464300	berechnet 3420640
3 30	0 - 2 - - -	0 - 3 - - -	17	0,68	3,68	3,31	900	464300	gemessen 3008003
3 45	0 - 1 - - -	0 - 4 - - -		0,42	3,31	3,30	900	485100	
4 0	0 - 0 - - -	0 - 6 - - -	17	0,30	3,20	3,46	900	507280	
4 15	0 - 1 - unter Null	0 - 7 - - -		0,38	3,66	3,46	900	506670	
4 30	0 - 1 - - -	0 - 8 - - -	17	0,38	3,04	3,91	900	546090	
4 45	0 - 2 - - -	0 - 9 - - -		0,38	3,04				
5 0	0 - 2 - - -	0 - 2 - - -	15	0					
Beobachtet den 8. März 1863.									
12h 30m	4 F. 11 Z. über Null	4 F. 10 Z. über Null	12	0,68	1,16	2,21	900	306300	
12 45	4 - 8 - - -	4 - 4 - - -		0,23	2,87	3,18	900	496170	Von 4 F. 11 Z. bis 4 F. 0 Z.
1 0	4 - 6 - - -	3 - 10 - - -	14	0,68	4,20	4,38	900	638830	berechnet 2978880
1 15	4 - 4 - - -	3 - 5 - - -		0,62	4,08	5,27	900	770620	gemessen 3662000
1 30	4 - 2 - - -	3 - 0 - - -	15	1,18	5,17	5,08	900	812200	
1 45	4 - 0 - - -	2 - 7 - - -		1,48	6,16	6,23	900	877280	
2 0	3 - 10 - - -	2 - 3 - - -	16	1,38	6,36	6,23	900	912000	Von 4 F. 0 Z. bis 3 F. 0 Z.
2 15	3 - 6 - - -	1 - 10 - - -		1,68	6,88	6,08	900	945250	berechnet 3692290
2 30	3 - 4 - - -	1 - 8 - - -	16	1,38	6,36	6,41	900	957720	gemessen 3681918
2 45	3 - 0 - - -	1 - 3 - - -		1,18	6,04	6,41	900	957720	
3 0	2 - 9 - - -	1 - 2 - - -	16	1,38	6,36	6,47	900	924450	
3 15	2 - 6 - - -	1 - 0 - - -		1,38	6,36	6,41	900	888420	Von 3 F. 0 Z. bis 2 F. 1 Z.
3 30	2 - 3 - - -	0 - 11 - - -	16	1,33	5,08	6,14	900	851000	berechnet 3563770
3 45	2 - 1 - - -	0 - 8 - - -		1,42	6,18	6,28	900	839200	gemessen 3138000
4 0	1 - 10 - - -	0 - 7 - - -	16	1,33	5,78	5,81	900	827420	
4 15	1 - 7 - - -	0 - 6 - - -		1,08	5,33	5,17	900	772000	Von 2 F. 1 Z. bis 0 F. 11 Z.
4 30	1 - 4 - - -	0 - 4 - - -	16	1,08	5,33	5,27	900	730420	berechnet 4322880
4 45	1 - 2 - - -	0 - 2 - - -		1,08	5,17	5,17	900	716500	gemessen 3697000
5 0	1 - 1 - - -	0 - 2 - - -	16	0,93	4,66	5,08	900	701310	
5 15	0 - 11 - - -	0 - 6 - - -		0,42	3,32	4,13	900	573180	
5 30	1 - 3 - - -	1 - 3 - - -	16	0					

Digitized by Google

Die in den vier letzten Columnen jeder Tabelle befindlichen Geschwindigkeiten und Durchflufsmengen habe ich hinzugefügt; dieselben sind berechnet nach der Formel

$$c = \sqrt{\frac{2gh}{1 + 0{,}03\frac{l}{d} + \Sigma\zeta_a}}$$

wo l die Länge des Hebers = 150 Fufs,

h die veränderliche Druckhöhe,

d der Durchmesser = 3,5,

$\Sigma\zeta_a$ der Druckhöhenverlust wegen der zwei Biegungen $= (0{,}947 \sin \varphi^2 + 2{,}05 \sin \varphi^4)2$,

φ der Anprallungswinkel = 131°,

daher $\Sigma\zeta_a = 0{,}05 . 2$ und

$c = 5{,}17\sqrt{h}$ ist, und die Durchflufsmenge

$Q = 16 d^2 \frac{\pi}{4} c t = 134\, c t$ gefunden wird, wenn die Dauer des Durchflusses t in Secunden ausgedrückt ist.

Die Capacität des Canals ist für jeden einzelnen Fufs Höhe über Null folgendermafsen von Herrn Hawkshaw in Cubikfufs angegeben:

Von Null bis zu 1 Fufs über Null	.	.	.	3008003
1 Fufs über Null bis 2 Fufs über Null				3168865
2	-	-	-	3	-	-	-	3411652
3	-	-	-	4	-	-	-	3681918
4	-	-	-	5	-	-	-	4005962
5	-	-	-	6	-	-	-	4283012
6	-	-	-	7	-	-	-	4567515
7	-	-	-	8	-	-	-	4886176
8	-	-	-	9	-	-	-	5047941
9	-	-	-	10	-	-	-	5272987

Aus diesen Angaben sind die Zahlen für die gemessenen Quantitäten entnommen oder abgeleitet.

Schlufsbemerkungen.

Die vorstehenden Experimente gewähren zuförderst ein von dem in Rede stehenden Bauwerke und den daran sich knüpfenden praktischen Fragen ganz unabhängiges, wissenschaftliches Interesse, da sie in einem, so viel mir bekannt ist, nicht übertroffenen Maafsstabe die Vergleichung zwischen den Resultaten der theoretischen Formeln für Röhrenleitungen und wirklicher Messung der geförderten Wassermenge gestatten. Wie aus den in der letzten Columne der Tabellen befindlichen Zahlen zu ersehen ist, schliefst sich die von mir benutzte Weisbach'sche Formel ganz gut an die Thatsachen an. Die vorhandenen, nach beiden Seiten fallenden Abweichungen stehen offenbar in keinem Zusammenhange mit irgend einer Eigenschaft der Formel, sondern liegen theils in den Beobachtungen, welche, da die Pegellöthen nur nach ganzen Zollen notirt sind (was übrigens in dem bewegten Wasser, namentlich bei der Ausströmung, wohl nicht genauer möglich war), leicht einen von der Wirklichkeit verschiedenen Werth für die Druckhöhe geben können; theils aber haben jene Abweichungen ohne Zweifel ihren Grund in den Berechnungen der Capacität, welche für einen über 2 deutsche Meilen langen Canal unmöglich zu ganz scharfen Bestimmungen zu führen vermögen, und endlich ist es auch von Einfluls, dafs in dem Canal sich ein Gefälle ausbildet, so dafs die berechneten Horizontalschichten des Canal-Inhalts nicht genau den Räumen entsprechen, welche durch die Bewegung des sinkenden geneigten Wasserspiegels beim Durchgang durch die gleichnamigen Pegellöthen abgegrenzt werden.

Wenn man die berechneten, sowie auch die gemessenen Quantitäten addirt, so erhält man die geförderte Wassermenge, so weit sie zur Vergleichung gezogen werden kann,

nach der Formel = 35895430 Cubikfufs,
nach der Messung = 34338491 Cubikfufs,

welches nahe genug zusammenfällt. In den einzelnen Fällen sind die Abweichungen zum Theil gröfser; die Formel giebt in 5 Fällen mehr als die Messung, und zwar in Procenten der Wassermenge ausgedrückt 0,4; 10,0; 12,8; 13,4 und 15,5 pCt.; in 3 Fällen giebt sie weniger, und zwar 1,8; 7,5 und 20,3 pCt. Eine Abhängigkeit von einem oder dem andern wesentlichen Umstande habe ich dabei nicht erkennen können. Im Interesse der Wissenschaft wäre es zu wünschen, dafs dieser, in seiner Art einzige Apparat gelegentlich zu einem nach allen Richtungen hin aufs Schärfste angestellten, umfassenden Experimente benutzt werden möchte.

Die für die Praxis wichtige Frage, welche die Nutzbarkeit von Heberwerken für Marsch-Entwässerung betrifft, würde sich nach den vorstehenden Beobachtungen mit aller Schärfe auf Zahlen zurückführen lassen, wenn die normale Höhe des Binnenwasserstandes gegeben wäre, welches leider nicht der Fall ist. Indefs kann man aus dem Gegebenen dennoch ein genügend begründetes Urtheil zur Beantwortung jener Frage ableiten.

Es kommt zu diesem Zwecke darauf an, die Leistungen der ehemaligen Walker'schen Schleuse einerseits und des Hawkshaw'schen Heberwerkes andrerseits, mit Rücksicht auf die zur Abführung einer gewissen Wassermenge in gegebener Zeit erforderliche **Druckhöhe** zu vergleichen; denn nach dieser Druckhöhe richtet sich die bewirkte **Senkung des Binnenwasserspiegels**, welche der eigentliche Zweck der ganzen Anlage ist. Je gröfser die Druckhöhe ist, welche eine derartige Anlage *ceteris paribus* zur Erfüllung der ihr obliegenden Leistung bedarf, desto geringer ist ihr Nutzen für die Senkung des Binnenwassers, und umgekehrt.

Die Walker'sche Schleuse, deren Dimensionen oben angegeben sind, hatte einen wasserhaltenden Querschnitt bei 1 Fufs über Null von 420 Quadratfufs, und bei 3 Fufs über Null von 660 Quadratfufs; zwischen diesen beiden Grenzen dürfte die normale Höhe des Binnenwassers für das Middle-Level liegen. Nach einer oder der andern für solche Fälle üblichen hydraulischen Formel erhält man für diese Schleuse folgende oder ähnliche zusammengehörige Werthe:

Druckhöhe	Geschwindigkeit	Abflufsmenge in 1 Secunde bei 1 Fufs über Null	bei 3 Fufs über Null
Fufs	Fufs in 1 Sec.	Cubikfufs	Cubikfufs
0,01	0,71	298	469
0,02	1,03	433	680
0,10	2,31	970	1525
0,25	3,65	1533	2409
0,50	5,16	2167	3405

Für das Hawkshaw'sche Heberwerk (dessen Querschnitt von dem Wasserstande unabhängig und constant ist) lassen sich aus den mitgetheilten Experimenten leicht die entsprechenden Fälle extrahiren, in denen die Abflufsmenge ungefähr dieselbe ist wie bei der Schleuse; man erhält dann folgende zusammengehörige Werthe:

				Druckhöhe	Geschwindigkeit in 1 Sec.	Abflufsmenge in 1 Sec.
				Fufs	Fufs	Cubikfufs
März 8.	12h	30′	— 45′	0,10	2,21	340
- 7.	1	15	— 30	0,12	3,35	516
- 7.	2	15	— 30	0,16	3,66	564
- 8.	5	0	— 15	0,05	4,13	639
- 8.	1	0	— 15	0,19	4,58	705
- 8.	1	15	— 30	1,04	5,32	811
- 8.	1	30	— 45	1,34	5,86	902

Digitized by Google

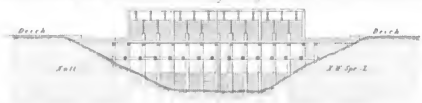


Fig. 4. Ansicht des Rammwerkes am 13. Juni 1862, vor dem letzten Schlusse.

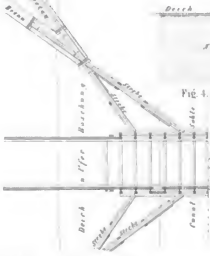


Fig. 2. Grundriss der Verstrebungen und des Rammwerkes.

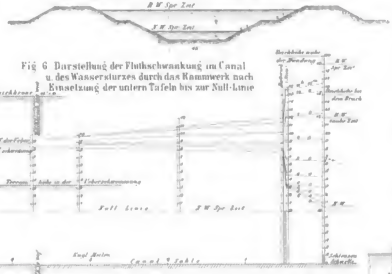


Fig. 1. Querprofil des Canals unweit der Mündung.

Fig. 5. Detail der Pfahlenden und eingesetzten Tafeln.

Fig. 3. Seitenansicht der Verstrebungen.

Fig. 6. Darstellung der Fluthschwankung im Canal u. des Wassersturzes durch das Rammwerk nach Einsenkung der untern Tafeln bis zur Null-Linie.

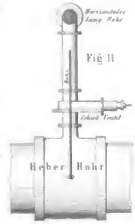


Fig. 11.

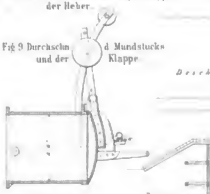


Fig. 9 u. 10. Ausfluss-Oeffnung u. Klappe der Heber.

Fig. 9. Durchschn. d. Mundstücks und der Klappe.

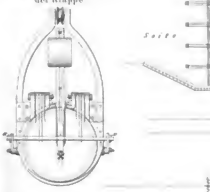


Fig. 10. Vorderansicht der Klappe.

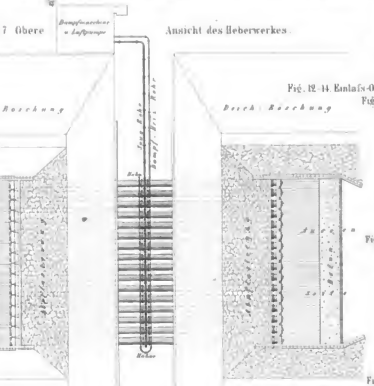


Fig. 7. Obere Ansicht des Ueberwerkes.

Fig. 12. 14. Entlafs-Oeffnung und Klappe der Heber. Fig 12. Obere Ansicht d. Mundstück.

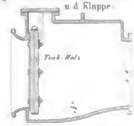


Fig. 13. Durchschnitt des Mundstück u. d. Klappe.

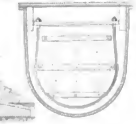


Fig. 14. Innere Ansicht der Klappe.

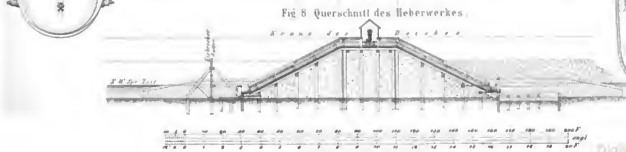


Fig. 8. Querschnitt des Heberwerkes.

Verlag von Ernst & Korn in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

		Druckhöhe	Geschwindigkeit in 1 Sec.	Abflufsmenge in 1 Sec.
		Fufs	Fufs	Cubikfufs
März 8.	2h 0m — 15m	1,62	6,58	1010
- 6.	3 0 — 15	1,91	7,13	1101
- 6.	2 30 — 45	2,31	7,85	1214
- 6.	1 30 — 45	2,70	8,30	1309
- 6.	1 5 — 10	3,45	9,65	1486
- 6.	1 0 — 5	3,91	10,10	1563
- 6.	12 50 — 1 0	4,30	10,60	1632

Auf gröfsere Druckhöhen erstrecken sich die mitgetheilten Experimente nicht, und kann man wohl annehmen, dafs es nicht für rathsam erkannt ist, die Geschwindigkeit weiter als 11 Fufs per Secunde zu treiben; ich meinestheils möchte wenigstens bei einer Wassermasse von 34 Fufs Durchmesser, in einem Heberrohre mit Biegungen, dessen Luftdichtigkeit in den Fugen unerläfsliche Bedingung ist, nicht auf so grofse Geschwindigkeiten für den regelmäfsigen Dienst Rechnung machen. Hierron indefs ganz abgesehen, liegt in den Zahlen der beiden letzten Tabellen der unumstöfsliche Beweis, dafs der Hauptvortheil für das Middle-Level, zu dessen Erlangung die ganze Walker'sche Anlage unternommen worden ist, nämlich die Senkung des Niveau's des Binnenwassers um etwa 6 Fufs (siehe oben), durch Einführung des Heberwerkes erheblich geschmälert wird, indem dieses viel gröfsere Druckhöhen zur Förderung gleicher Wassermengen beansprucht, als die Schleuse.

Um mit vollkommener Sicherheit zu beurtheilen, wie grofs die Einbufse ist, welche das Middle-Level dadurch erleiden hat, müfsten die Binnenzustände genauer in Zahlen vorliegen, indefs gestattet das hier Gegebene doch eine annähernde Schätzung.

Die zu entwässernde Fläche des Middle-Level beträgt, wie oben angegeben, ca. 140000 Acres = 6094400000 Quadratfufs. Nach in England gemachten Erfahrungen *) verlangt man in der hier in Rede stehenden Gegend, dafs eine richtig geordnete Entwässerungs-Anlage im Laufe eines Tages 0,003 Fufs Regenhöhe (wobei Verdunstung und Absorbtion schon abgerechnet ist) abzuführen im Stande sei. Dies giebt die für das Middle-Level zu berücksichtigende Wasserlösung = 33341200 Cubikfufs in einem Tage. Kennten wir die normale Höhe des Binnenpeils, so ergäbe sich das Weitere in präciser Form von selbst. In Ermangelung dessen mufs die Sache für einen, zwischen den oben erwähnten wahrscheinlichen Grenzen (1 Fufs über Null und 5 Fufs über Null) in der Mitte liegenden Wasserstand betrachtet werden, also für 3 Fufs über Null. Dann wird die Dauer der Schleusenöffnung oder der Wirksamkeit der Heber etwa zu 4¼ Stunden oder 16200 Secunden in der mittleren Fluthperiode anzunehmen sein, mithin per Tag zu 32400 Secunden. Es mufs demnach, um die obige Wasserlösung von 33⅓ Millionen Cubikfufs in einem Tage zu beschaffen, ein Quantum von 1033 Cubikfufs per Secunde gefördert werden können.

Zu dieser Normal-Leistung gebrauchte die Walker'sche Schleuse eine Druckhöhe von angeblich 1 Zoll, das Hawkshaw'sche Heberwerk dagegen eine Druckhöhe von 1¼ Fufs, und die Differens dieser beiden Zahlen = ca. 20 Zoll stellt etwa den Verlust an der Senkung des Binnenpeils (oder, wenn man es so ausdrücken will, den Aufstau) dar, welchen das Heberwerk mit sich bringt. Derselbe wird noch bedeutender, wenn der normale Binnenwasserstand niedriger liegt, als hier angenommen, und geringer, wenn er höher liegt.

Man übersieht nach den obigen Tabellen leicht, dafs im Allgemeinen von einem Vorzuge der Heberwerke vor Schleusenwerken keine Rede sein kann. Es ist zwar in England gesagt, dafs die Unsicherheit der Schleusenanlagen, die in dem vorliegenden Falle so traurige Folgen gehabt hat, durch Einführung von Heberwerken vermieden werde, aber dies Argument ist nur dann richtig, wenn eine Schleuse entweder schlecht construirt oder nachlässig ausgeführt und beaufsichtigt ist. Was würde aus Holland, was aus einem grofsen Theile Norddeutschlands geworden sein, wenn man aus solchen Gründen sich vor der Anlage von Schleusen zu scheuen hätte. Allerdings lehrte unter den deutschen Baumeistern schon Woltman, dafs jede Schleuse als eine relativ schwache Stelle im Deiche anzusehen sei, aber er folgerte daraus eben nur, dafs bei der Auswahl der Schleusenstelle die ansichtigste Erwägung aller Umstände stattfinden, und dafs bei der Ausführung die minutiöseste Sorgfalt, namentlich auf die Spundwände verwendet werden müsse. In letzterer Beziehung ist man in England bei Weitem weniger ängstlich, als in Holland und Deutschland; so z. B. wird man dort selten die Spundwände im Rücken der Seitenmauern der Schleusen bis zum Niveau des Hochwassers hinaufgeführt finden. Als ein nicht gering anzuschlagender Nachtheil der Heber ist überdies die Unentbehrlichkeit den Hülfsapparates der Luftpumpe und Dampfmaschine anzusehen, während eine gut eingerichtete Entwässerungsschleuse völlig selbstwirkend ist und keine Wartung und Nachhülfe bei ihrer Dienstleistung erfordert.

Wenn nun hiernach im Allgemeinen man gewifs nicht der Ansicht Raum geben darf, als ob in der Einführung von Heberwerken statt Entwässerungsschleusen ein Fortschritt zu erblicken sei, so ist gleichwohl die hier beschriebene Anlage von hohem Interesse, wegen der Grofsartigkeit ihrer Dimensionen, der umsichtigen Behandlung der Einzelnheiten und der Wichtigkeit einer praktischen Anwendung des bisher selten benutzten Princips, welches in allen solchen Fällen, wo die Umstände den Bau einer Schleuse verbieten, wesentliche Dienste leisten kann. Die Beachtung des ferneren Verhaltens dieses Bauwerkes unter den Prüfungen, welche ein längerer Dienst mit sich bringt, ist daher sehr zu empfehlen, und die Veröffentlichung aller darauf bezüglichen Erfahrungen zu wünschen.

Hübbe.

*) Vergl. J. Glynn, Ueber die Abwässerung der Marschen durch Dampfkraft. Deutsch von H. Bickes. Hamburg 1846.

Digitized by Google

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Verzeichniss der im Staatsdienste angestellten Baubeamten.

(Am 1. Februar 1864.)

I. Im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten:

A. Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten und des Land-, Wasser- und Chaussee-Bauwesens

1) Beim Ministerium.

a) Vortragende Räthe.

Hr. Hagen, Geheimer Ober-Baurath
- Busse, desgl.
- Stüler, desgl. und Hof Architekt Sr. Majestät des Königs
- Lohse, desgl.
- Lentze, Carl, desgl.
- Hübener, Ober-Bau-Director
- Weyer, Geheimer Ober-Baurath
- Kawerau, desgl.
- Nottebohm, desgl.
- Salzenberg, desgl.
- Weishaupt, Theodor, desgl.
- Wiebe, desgl.
- Grund, Geheimer Baurath.

b) Im technischen Büreau der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Hr. Schwedler, Regierungs- und Baurath, Vorsteher des Büreaus
- W. Schwedler, Eisenbahn-Bauinspector
- Schwabe, desgl.

c) Technische Hülfsarbeiter bei der Abtheilung für das Bauwesen:

Hr. Erbkam, Baurath.
- Kümmritz, desgl.
- Sonntag, Bauinspector (commissarisch)
- Schwarz, Land-Baumeister und Professor.

d) Bei besonderen Bau-Ausführungen.

Hr. Bürde, Baurath in Berlin.
- Degner, Kreis-Baumeister in Memel, leitet den Ringe-Drahtwöhner Canalbau

2) Technische Bau-Deputation zu Berlin.

Hr. Hübener, Ober-Bau-Director, Vorsitzender, s. oben bei 1a).
- Eytelwein, Wirkl. Geh. Ober-Finanzrath.
- Becker, Geh. Ober-Baurath a. D. (Eisen. Mitglied).
- Hagen, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1a).
- Busse, desgl. desgl.
- Stüler, desgl. desgl.
- Lohse, desgl. desgl.
- Lentze, desgl. desgl.
- Hertwich, desgl. a. D. in Cöln.
- Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
- Wedding, Geh. Regierungsrath in Berlin.
- Brix, desgl. in Berlin.
- v. Quast, desgl. in Berlin.
- Hinn, Regierungs- und Baurath in Potsdam.
- Briest, desgl. in Potsdam
- Strack, Ober-Hof-Baurath und Professor in Berlin.
- Hitzig, Geheimer Regierungsrath in Berlin.
- Schadow, Ober-Hof-Baurath a. D. desgl.
- Drewitz, Regierungs- und Baurath in Erfurt.
- Weyer, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1a).
- Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg.
- Wiebe, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a)
- Anders, Geh. Ober-Baurath a. D. in Berlin.
- Nottebohm, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a)
- Kawerau, desgl. desgl.
- Redtel, Geh. Ober-Bergrath in Berlin.
- Pfeiffer, Geheimer Admiralitätsrath in Berlin.
- Salzenberg, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Malberg, Regierungs- und Baurath z. Z. in Görlitz, s. bei 5b).
- Weishaupt, Th., Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Stein, Geheimer Regierungsrath in Stettin.
- Grund, Geheimer Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).

3) Bei der Bau-Akademie.

Direction:

Hr. Busse, Geheimer Ober Baurath.
- Stüler, desgl.
- Lentze desgl.

Als Lehrer angestellt:

Hr. Brix, Geh. Regierungsrath, s. oben bei 2).
- Buetticher, Professor
- Schwarz, Professor und Land-Baumeister, s. oben bei 1c).

4) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

Hr. Koch, Reg.- und Baurath in Berlin (auch für Erfurt).
- Fromme, desgl. in Cöln.
- Redlich, Eisenbahn-Bauinspector, technischer Commissarius bei dem Bau der Tilsit-Insterburger Eisenbahn, in Insterburg.

5) Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

a. Bei der Ostbahn.

Hr. Löffler, Eisenbahn-Director, erstes Mitglied der Direction in Bromberg.
- Lent, Eisenbahn-Bauinspector, longirt als zweites technisches Mitglied, daselbst.
- Grillo, Ober-Betriebsinspector daselbst.
- Lange, Eisenbahn-Bauinspector, Vorsteher des technischen Büreaus und Assistent des technischen Mitgliedes der Direction, in Bromberg.
- Hildebrandt, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Bromberg.
- Behm, desgl desgl in Frankfurt a. O.
- Mentz, desgl desgl. in Bromberg.
- Bachmann, desgl. desgl in Dirschau.
- Micka, desgl. desgl. in Königsberg i. Pr.
- Roegewald, Eisenbahn-Baumeister in Königsberg i. Pr.
- Thiele, desgl. in Landsberg a. W.
- Lademann, desgl. u. commissarisch Betriebsinspector in Bromberg.
- Magnus, desgl. in Custrin.
- Schorfs, desgl. u. commissarisch Betriebsinspector in Königsberg i. Pr.
- Kecker, desgl. u. commissarisch Betriebsinspector in Insterburg.
- Jaedicke, desgl. in Schneidemühl.

b. Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.

Hr. Malberg, Reg.- und Baurath, Mitglied der Direction, z. Z. in Görlitz, leitet den Bau der schlesischen Gebirgsbahn.
- Umpfenbach, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Berlin, vertritt das technische Mitglied der Direction.

Digitized by Google

Hr. Dulon, Eisenbahn-Bauinspector und commissarisch Betriebsinspector in Berlin.
- Peirfs, Eisenbahn-Baumeister in Breslau.
- v. Vagedes, desgl. in Guben.
- Ruchhuls, desgl. in Görlitz.

c. Bei der Westfälischen Eisenbahn.

Hr Simon, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Münster.
- Keil, Eisenbahn-Bauinspector u Betriebsinspectur in Münster.
- Rolcke, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
- Stegemann, desgl daselbst.
- Tilmann, desgl. in Paderborn.

d. Bei der Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Hr Welshaupt, Herm, Reg.- und Baurath in Elberfeld.
- Plange, Eisenbahn-Director, zweites technisches Mitglied, daselbst.
- Stute, Eisenbahn-Ober-Betriebsinspector daselbst.
- Winterstein, Carl, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Steele
- Schneider, desgl. in Altena.
- Kurz, desgl. in Dortmund.
- Krünemann, Eisenbahn-Bauinspector in Barmen.
- Hardt, desgl. in Elberfeld, Vorsteher des technischen Büreaus und technischer Assistent.
- Reps, desgl. in Dortmund.
- Crone, desgl. in Elberfeld
- Brandhoff, desgl. in Langenberg.

e. Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

Hr. Simons, Eisenbahn-Director, erstes und technisches Mitglied der Direction in Aachen.
- Scheerbarth, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector daselbst
- Cronau, Eisenbahn-Baumeister zu Gladbach.

f. Bei der Eisenbahn-Direction in Saarbrücken.

Hr. Hoffmann, Reg.- und Baurath, technisches Mitglied der Direction in Saarbrücken..
- Fabra, Eisenbahn-Bauinspector daselbst.
- Quossowski, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Saarbrücken.
- Zeh, Eisenbahn-Baumeister in Oberstein, (bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn).
- Bayer, desgl. in Trier (für die Saarbrücker Eisenbahn).
- Schweitzer, desgl. in Creuznach (bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn).
- Wex, desgl. in Saarbrücken, Vorstand des terbn Büreaus der Saarbrücker Eisenbahn.

g. Bei der Oberschlesischen Eisenbahn.

Hr. Siegert, Eisenbahn-Bauinspector, technischen Mitglied der Direction in Breslau.
- Wilhelmy, Eisenbahn-Bauinspector und commiss. Betriebsinspector in Stargard (für die Strecke Stargard-Posen).
- Rompold, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Breslau (für die Oberschlesische Bahn)
- Schultze, desgl desgl. in Breslau (für die Breslau-Posen-Glogauer Bahn).
- Gaspow, Eisenbahn-Bauinspector daselbst (Vorsteher des technischen Büreaus)
- Spielhagen, desgl. daselbst.
- Westphal, Eisenbahn-Baumeister in Stargard (bei der Stargard-Posener Eisenbahn).
- Rosenberg, desgl. in Beuthen (für die Zweigbahnen im Oberschlesischen Bergwerks- und Hütten-Revier)
- Ilse, desgl. in Breslau (bei der Breslau-Posen-Glogauer Bahn)

h Bei der Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg).

Hr. Oberbeck, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Ratibor.
- Dieckhoff, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Ratibor.
- Luck, Eisenbahn-Baumeister in Ratibor.

6) Bei Eisenbahnen, welche in der Ausführung begriffen sind.

a Beim Bau der Eisenbahn von Altenbeken über Höxter bis zur Landesgrenze bei Holzminden.

Hr. Mellin, Eisenbahn-Bauinspector, erster ausführender Baumeister in Driburg
- Menne, Eisenbahn-Baumeister in Altenbeken.

b. Beim Bau der schlesischen Gebirgsbahn.

Hr. Malberg, Reg.- und Baurath in Görlitz (s. oben bei 5*b*)
- Plathner, Eisenbahn-Bauinspector daselbst.

7) Beim Polizei-Präsidium zu Berlin.

Hr Oppermann, Reg.- und Baurath in Berlin.
- Allmann, Bauinspector daselbst.
- Gropius, Land-Baumeister daselbst.

8) Bei der Ministerial-Bau-Commission zu Berlin.

Hr Nietz, Reg.- und Baurath in Berlin
- Wilmanns, Baurath daselbst.
- Schnabitz, Bauinspector daselbst.
- Lohae, Hof-Baurath daselbst.
- Möller, Bauinspector daselbst.
- Cremer, desgl. daselbst.
- Lane, Strafsen-Inspector daselbst

9) Bei der Regierung zu Königsberg in Pr.

Hr. Klubi, Geh. Regierungsrath in Königsberg.
- Puppel, Reg.- und Baurath daselbst.
- Brinkmann, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Jester, Baurath in Heilsberg.
- Bertram, Bauinspector in Braunsberg
- Steencke, Baurath in Zölp bei Saalfeld
- Tischler, Bauinspector in Königsberg.
- Lettgau, Wasser-Bauinspector in Labiau.
- Becker, Schleus-Bauinspector in Königsberg.
- Bleeck, Hafen-Bauinspector in Memel.
- Frey, Hafen-Bauinspector in Pillau.
- Schultz, Theodor, Bauinspector in Hohenstein.
- Kirchhoff, desgl. in Königsberg.
- v. Zachock, desgl. in Osterburg.
- Hoffmann, Frd. Wilh., Kreis-Baumeister in Pr. Holland.
- Meyer, desgl. in Memel
- Mottau, desgl. in Rastenburg.
- Ewermann, desgl in Pr. Eylau
- Alsen, desgl. in Bartenstein.
- Möller, desgl. in Wehlau.

10) Bei der Regierung zu Gumbinnen.

Hr Kronenberg, Reg.- und Baurath in Gumbinnen.
- v. Derschau, desgl. daselbst.
- Gentzen, Bauinspector in Dorkehmen.
- Fütterer, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Kukernese
- Ferne, Bauinspector in Insterburg.
- Dallmer, desgl. in Gumbinnen.
- Knorr, desgl. in Lyk
- Zicks, Kreis-Baumeister in Tilsit, für den Bankreis Heydekrug.
- Zacher, desgl. in Lötzen.
- Becker, desgl. in Tilsit.
- Schultz, H. Aug., desgl. in Johannisburg.
- Düsterhaupt, desgl. in Goldapp.
- v. Schon, desgl in Sensburg.
- Caelbe, desgl. in Pillkallen.

Digitized by Google

11) Bei der Regierung zu Danzig.

Hr. Spittel, Geh. Regierungsrath in Danzig.
- Seyffahrt, Ober-Bauinspector daselbst.
- Klopsch, Wasser-Bauinspector in Elbing.
- Ehrenreich, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser
- Gersdorff, Rob. Aug., Wasser-Bauinspector in Marienburg.
- Königk, desgl. in Danzig.
- Römer, Bauinspector in Danzig.
- Kromrey, Wasser-Baumeister in Rothebude bei Tiegenhof.
- Fromm, Kreis-Baumeister in Berent.
- Buchmann, desgl. in Pr. Stargard.
- Blaurock, desgl. in Neustadt in W.-Pr.
- Nath, desgl. in Elbing.
- Baumgart, desgl. in Carthaus.

12) Bei der Regierung zu Marienwerder.

Hr. Schmid, Geh. Regierungsrath in Marienwerder.
- Henke, Reg.- und Baurath daselbst.
- Erdmann, Wasser-Bauinspector daselbst.
- Rauter, Bauinspector in Graudenz.
- Berndt, Wasser-Bauinspector in Culm.
- Gericke, Bauinspector in Marienwerder.
- Zeidler, Kreis-Baumeister in Thorn.
- Lucherhandt, Kreis-Baumeister in Schwetz.
- Ammon, desgl. in Schlochau.
- Schmundt, desgl. in Rosenberg
- Passarge, desgl. in Strasburg.
- Allnch, desgl. in Conitz.
- Korlowski, Land-Baumeister in Marienwerder.
- Kühne, Kreis-Baumeister in Deutsch-Crone

13) Bei der Regierung zu Posen.

Hr. Butzke, Reg.- und Baurath in Posen
- Koch, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Schinkel, Baurath daselbst.
- Lange, Bauinspector in Schrimm.
- Loeske, desgl. in Lissa
- Kasel, desgl. in Ostrowo.
- Passek, Wasser-Bauinspector in Posen.
- v. Gropp, Kreis-Baumeister in Krotoschin
- Langerbeck, desgl. in Wreschen
- Schönenberg, desgl. in Samter.
- Röar, desgl. in Kosten.
- Helmcke, desgl. in Meseritz.

14) Bei der Regierung zu Bromberg.

Hr. Gerhardt, Reg.- und Baurath in Bromberg.
- Meyer, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Crüger, Baurath in Schneidemühl, für d. Baukreis Schönlanke.
- Orthmann, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
- Kühke, desgl. in Bielenhöhe, für den Baukreis Wirsitz.
- Winchenbach, Bauinspector in Bromberg.
- Geyer, desgl. in Gnesen.
- Quassowski, Kreis-Baumeister in Bromberg, für den Baukreis Wongrowice.
- Voigtel, Max, desgl. in Inowrazlaw

15) Bei der Regierung zu Stettin.

Hr. Hermann, Reg.- und Baurath in Stettin
- Heer, desgl. daselbst.
- Lentze, Carl Ludw., Baurath in Stargard
- Borchardt, Wasser-Bauinspector in Swinemünde.
- Nicolai, Bauinspector in Demmin.
- Wernekinck, Wasser-Bauinspector in Stettin.
- Thömer, Bauinspector daselbst
- Blankenstein, desgl. in Stargard
- Kaupisch, Kreis-Baumeister in Greifenhagen.
- Fischer, desgl. in Naugard
- Alberti, desgl. in Anclam
- Meyer, desgl. in Cammin.
- Schumann, desgl. in Pasewalk
- Brecht, Land-Baumeister in Stettin

16) Bei der Regierung zu Cöslin.

Hr. Weishaupt, Reg.- und Baurath in Cöslin.
- Pommer, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Mack, Wasser-Bauinspector in Colberger-Münde.
- Drewitz, Bauinspector in Stolp.
- Döbbel, desgl. in Belgard
- Eberhardt desgl. in Cöslin.
- Heydrich, Kreis-Baumeister in Lauenburg.
- Lessig, desgl. in Dramburg
- Neitzke, desgl. in Bütow.
- Reinhardt, desgl. in Neu-Stettin.

17) Bei der Regierung zu Stralsund.

Hr. v. Dömming, Reg.- und Baurath in Stralsund
- Trübe, Bauinspector daselbst.
- Baensch, desgl daselbst (für den Wasserbau).
- Westphal, Kreis-Baumeister in Greifswald.
- Kirchhoff, desgl. in Grimmen

18) Bei der Regierung zu Breslau.

Hr. Koppin, Reg.- und Baurath in Breslau
- Pohlmann, desgl. daselbst.
- Brennhausen, desgl. daselbst.
- Elsner, Bauinspector in Glatz
- Martins, Baurath, Wasser-Bauinspector in Breslau
- Blankenhorn, Bauinspector in Brieg
- Versen, Wasser-Bauinspector in Steinau.
- Rosenow, Bauinspector in Breslau.
- Gandtner, desgl in Schweidnitz.
- Milczewski, desgl in Breslau.
- Zölffel, desgl in Schweidnitz, für die Wege-Bauinspection Reichenbach.
- Arnold, Kreis-Baumeister in Neumarkt.
- v. Rapackl, Wege-Baumeister in Schweidnitz für den Baukreis Freiburg.
- v Damitz, Kreis-Baumeister in Glatz, für den Baukreis Habelschwerdt.
- Wenn, desgl. in Trebnitz
- Knorr, desgl in Strehlen
- Heuse, Land-Baumeister in Breslau.
- Haupt, Kreis-Baumeister in Oels
- Klein, Aug Ferd. desgl in Wohlau.

19) Bei der Regierung zu Liegnitz.

Hr Bergmann, Reg.- und Baurath in Liegnitz.
- Herrmann, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Corda, Baurath in Glogau, für die Wasser-Bauinspection Neusalz.
- Simon, Bauinspector daselbst.
- Hamann, Baurath in Görlitz.
- Mäuler, desgl in Liegnitz.
- Wolff, Bauinspector daselbst.
- Müller, desgl in Hirschberg.
- Schodstädt, Kreis-Baumeister in Hoyerswerda.
- Schirmer, desgl in Goldberg.
- Werder, desgl in Sagan.
- Pohl, desgl. in Löwenberg
- Dörnert, desgl in Landshut.
- Klindt, desgl. in Grünberg.
- Wernicke, Land-Baumeister in Liegnitz
- Ruschel, Kreis-Baumeister in Lauban.
- Wronka, desgl in Buntlau.

20) Bei der Regierung zu Oppeln.

Hr. Arnold, Reg.- und Baurath in Oppeln.
- Fessel, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Illing, Baurath in Neisse
- Gabriel, desgl. in Gleiwitz.
- Linke, desgl. in Ratibor.
- Albrecht, Bauinspector in Oppeln für den Landbau
- Susse, desgl. daselbst für den Wasserbau
- Zickler, Kreis-Baumeister in Cosel.
- Afsmann, desgl in Gleiwitz.

Digitized by Google

Hr. Hannig, Kreis-Baumeister in Beuthen.
- Runge, desgl. in Creutzburg
- Pollack, desgl. in Lublinitz
- Brunner, desgl. in Pleß.

21) Bei der Regierung zu Potsdam.

Hr. Horn, Reg.- und Baurath in Potsdam, s. oben bei 2).
- Briest, desgl. daselbst, s. oben bei 22.
- Treplin, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Becker, Bauinspector in Berlin.
- v. Rosainsky, desgl. in Perleberg.
- Gärtner, desgl. in Berlin, für den Baukreis Zossen.
- Blew, desgl. in Angermünde.
- Schneider, desgl. in Brandenburg.
- Zicks, Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg.
- Gerndt, Bauinspector in Jüterbogk.
- Stoppenbeck, desgl. in Königs-Wusterhausen
- Jacobi, desgl. in Potsdam.
- Kraus, desgl. in Berlin
- Kiesling, Wasser-Bauinspector in Havelberg.
- Herzer, Bauinspector in Prenzlau.
- Wuhlbrück, Wasser-Bauinspector in Grafenbrück
- N. N. Bauinspector in Spandau.
- Buttmann, Kreis-Baumeister in Treuenbrietzen.
- Wedecke, desgl. in Pritzwalk, für den Baukreis Kyritz.
- Elpel, Wasser-Baumeister in Coepenick.
- Becker, Kreis-Baumeister in Friesack
- Vahler, desgl. in Freienwalde.
- Mauls, desgl. in Gramzow.
- Wilberg, Wasser-Baumeister in Lenzen.

22) Bei der Regierung zu Frankfurt a. O.

Hr. Philippi, Geh. Regierungsrath in Frankfurt.
- Flaminius, Reg.- und Baurath in Frankfurt.
- Krause, Baurath in Sorau, für die Bauinspection Sommerfeld.
- Henff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt.
- Winter, Bauinspector in Cottbus.
- Michaelis, desgl. in Frankfurt (für die Chausseen).
- Lüdke, desgl. daselbst
- Rupprecht, desgl. in Lübben.
- Benck, Wasser-Bauinspector in Crossen.
- Bürkner, Bauinspector in Friedeberg i. d. N
- Schack, desgl. in Landsberg a. W
- Bohrdt, Kreis-Baumeister in Züllichau.
- Cochius, Friedr. Wilh., desgl. in Cüstrin
- Ehel, Kreis-Baumeister in Zielenzig.
- Schuster, Wasser-Baumeister in Cüstrin
- Trenhaupt, Kreis-Baumeister in Königsberg i. d. N
- Peters, Land-Baumeister in Frankfurt.

23) Bei der Regierung zu Magdeburg.

Hr. Rosenthal, Geheimer Regierungsrath in Magdeburg.
- Hirschberg, Reg.- und Baurath daselbst
- Rensing, Bauinspector in Burg.
- Pelizaeus, desgl. in Halberstadt.
- Pickel, desgl. in Magdeburg.
- Rathsam, desgl. daselbst (für die Chausseen).
- Crüsemann, desgl. in Halberstadt (für die Chausseen)
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Magdeburg.
- Kaslowsky, Bauinspector in Genthin.
- Pflughaupt, Kreis-Baumeister in Stendal.
- Detto, desgl. in Genthin
- Wagenführ, desgl. in Salzwedel
- Treudling, desgl. in Neuhaldensleben.
- Freund, desgl. in Schönebeck
- Heyn, Wasser-Baumeister in Stendal.
- Marggraff, Kreis-Baumeister in Oschersleben.
- Heiz, desgl. in Gardelegen.
- Lipke, Land-Baumeister in Magdeburg.

24) Bei der Regierung zu Merseburg.

Hr. Ritter, Geh. Regierungsrath in Merseburg.
- Lödderke, Reg.- und Baurath daselbst.
- Dnleins, Baurath in Torgau.
- Schönwald, Baurath in Naumburg.
- Nordtmeyer, Bauinspector in Eisleben.
- Schulze, Ernst Fried. Mart., desgl. in Artern.
- Cuno, Wasser-Bauinspector in Torgau.
- Steinbeck, Bauinspector in Halle.
- Sammer, desgl. in Zeitz.
- Deutschmann, desgl. in Wittenberg.
- Hanke, desgl. in Merseburg.
- Meyer, desgl. in Liebenwerda.
- Klaproth, Kreis-Baumeister in Bitterfeld.
- Wulff, desgl. in Halle.
- Schmieder, desgl. in Sangerhausen.
- de Bège, desgl. in Weißenfels.
- Gebauer, desgl. in Delitzsch.
- Bader, Land-Baumeister in Merseburg.

25) Bei der Regierung zu Erfurt.

Hr. Drewitz, Reg.- und Baurath in Erfurt, s. oben bei 2).
- Vohsemeyer, Baurath daselbst.
- Monecke, Bauinspector in Mühlhausen.
- Lünsner, desgl. in Heiligenstadt.
- Schulze, desgl. in Nordhausen.
- Reinert, desgl. in Schleusingen.
- Pabst, Land-Baumeister und Professor in Erfurt.
- Wertens, Kreis-Baumeister in Weissensee.
- Rickert, desgl. in Worbis.
- Trainer, desgl. in Ronis.

26) Bei der Regierung zu Münster.

Hr. v. Briesen, Geh. Regierungsrath in Münster
- Plate, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Dyckhoff, Bauinspector in St. Mauritz bei Münster.
- Borggreve, desgl. in Hamm.
- Haupiner, desgl. in Münster.
- von der Golta, Kreis-Baumeister in Steinfurt.
- Held, desgl. in Coesfeld.
- Pietsch, desgl. in Rheine.

27) Bei der Regierung zu Minden.

Hr. Wesener, Reg.- und Baurath in Minden.
- Monje, desgl. daselbst.
- v. Lesser, Bauinspector daselbst.
- Kruse, desgl. in Bielefeld
- Winterstein, desgl. in Höxter.
- Wendt, Kreis-Baumeister in Paderborn.
- Stahl, desgl. in Minden.
- Wellmann, desgl. in Büren.
- Cramer, desgl. in Warburg.

28) Bei der Regierung zu Arnsberg.

Hr. Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg, s. oben bei 2).
- Buchhalta, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Büchler, Bauinspector in Brilon.
- Diackmann, desgl. in Hagen.
- Blankenhorn, desgl. in Siegen.
- Uhlmann, desgl. in Soest
- Heidmann, desgl. in Arnsberg.
- Oppert, Kreis-Baumeister in Lüdenscheid.
- Siemens, desgl. in Hamm.
- Standinger, desgl. in Berleburg
- Westermann, desgl. in Meschede
- Heinemann, desgl. in Altena.
- Haarmann, desgl. in Bochum.
- Haege, desgl. in Olpe.
- Genzmer, desgl. in Dortmund.
- Rotmann, desgl. in Lippstadt.
- Berring, Land-Baumeister in Arnsberg.

Digitized by Google

29) Bei dem Ober-Präsidium und der Regierung zu Coblenz.

Hr. Nobiling, Geh. Regierungsrath und Rheinstrom-Bau-Director, in Coblenz.
- Butzke, Baurath und Rhein-Schifffahrts-Inspector daselbst
- Michaelis, Wasser-Baumeister daselbst.

Hr. Junker, Reg.- und Baurath in Coblenz.
- Ulrich, Bauinspector daselbst.
- Conradi, desgl. in Creuznach.
- Hipp, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
- Nell, Kreis-Baumeister in Coblenz, für den Baukreis Neuwied.
- Krafft, desgl. in Mayen.
- Bierwirth, desgl. in Altenkirchen.
- Bormann, desgl. in Wetzlar.
- Corlin, Wasser-Baumeister in Cochem.
- Clotten, Kreis-Baumeister in Ahrweiler.
- Neumann, desgl. in Simmern.
- Denninghoff, Land-Baumeister in Coblenz.

30) Bei der Regierung zu Düsseldorf.

Hr. Müller, Reg.- und Baurath in Düsseldorf.
- Krüger, desgl. daselbst.
- Willich, Wasser-Bauinspector in Rees, für die Bauinspection in Wesel
- Kayser, Wasser-Bauinspector in Ruhrort.
- Henne, Bauinspector in Elberfeld.
- Hild, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.
- Sehrörs, Bauinspector daselbst.
- Welne, desgl. in Neuß.
- van den Broek, Kreis-Baumeister in Weyer bei Solingen.
- Lange, Friedr Wilh., desgl. in Crefeld.
- Loer, desgl. in Lennep.
- Cuno, desgl. in Xanten, für den Baukreis Geldern.
- Geifeler, desgl. in Cleve.
- Kind, desgl. in Essen.
- Lange, Franz, desgl. in Gladbach.
- v. Wurstein, desgl. in Düsseldorf.
- Guinbert, Land-Baumeister daselbst.
- Benoit, Kreis-Baumeister in Wesel.

31) Bei der Regierung zu Cöln.

Hr. Gottgetreu, Reg.- und Baurath in Cöln
- Schnupen, Bauinspector daselbst.
- Dieckhoff, desgl. in Bonn
- Wagenführ, Wasser-Bauinspector in Cöln
- Werner, Kreis-Baumeister in Bonn, für den Baukreis Euskirchen.
- Sepp, desgl. in Deutz
  Küster, desgl. in Gummersbach.
- Kruisina, desgl. in Cöln
- Brandenburg, desgl. in Siegburg
- Bötteher, Land-Baumeister in Cöln.

32) Bei der Regierung zu Trier.

Hr. Hoff, Geh. Regierungsrath in Trier
- Giese, Reg.- und Baurath daselbst.
- Seyffarth, Bauinspector in Saarbrücken
- Girenberg, desgl. in Trier
- Drexel, desgl. in Saarbrücken.
- Opel, desgl. in Wittlich
- Bergius, Kreis-Baumeister in Trier, für den Baukreis Bitburg.
- Ritter, desgl. daselbst.
- Müller, desgl. in Prüm
- Köpper, desgl. in Saarburg.
- Baustein, desgl. in St. Wendel.

33) Bei der Regierung zu Aachen.

Hr. Krafft, Reg.- und Baurath in Aachen.
- Blanckenhorn, Bauinspector in Malmedy
- Büseler, desgl. in Heinsberg.
- Cremer, Robert, desgl. in Aachen.
- Castenholz, Kreis-Baumeister in Eupen.
- Warauw, desgl. in Düren.
- Hartmann, Land-Baumeister in Aachen.
- Schmid, Kreis-Baumeister in Jülich.

34) Bei der Regierung zu Sigmaringen.

Hr. Keller, Baurath, Ober-Bauinspector in Sigmaringen.
- Zahel, Kreis-Baumeister in Hechingen, Titular-Bauinspector.

35) Beurlaubt sind:

Hr. Stein, Geh. Regierungsrath in Stettin.

B) General-Post-Amt.

Beim Telegraphen-Wesen.

Hr. Borggreve, Reg.- und Baurath in Berlin, technisches Mitglied der Telegraphen-Direction.
- Elsasser, Telegraphen-Bauinspector, zweites technisches Mitglied der Telegraphen-Direction, daselbst.

C) Verwaltung für Handel und Gewerbe.

1) Bei der technischen Deputation für Gewerbe.

Hr. Wedding, Geh. Regierungsrath, s. oben bei I. 2).
- Brix, desgl. desgl.
- Nottebohm, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei I a).
- Altgelt, Reg.- und Baurath

2) Bei dem Gewerbe-Institut.

Hr. Nottebohm, Geh. Ober-Baurath und Director des Instituts.
- Manger, Bauinspector und Professor.
- Lohde, Professor.

D) Verwaltung für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen.

Hr. Redtel, Geh. Ober-Bergrath in Berlin, s. oben bei I. 2).
- Schönfelder, Ober-Bergrath, Baurath für sämmtliche Ober-Berg-Amts-Districte.
- Dieck, Bauinspector im Ober-Berg-Amts-Districte Bonn, in Saarbrücken.
- Flügel, desgl. für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Halle, in Schönebeck bei Magdeburg.
- Schwarz, Bauinspector für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Breslau, in Gleiwitz.
- Treading, Bauinspector für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Breslau, in Königshütte.
- Oesterreich, Bauinspector, für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Halle, in Dürrenberg.
- v. Viebahn, desgl., für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Bonn, in Saarbrücken.

II. Im Ressort anderer Ministerien und Behörden:

1) Beim Hofstaate Sr. Majestät des Königs, beim Hofmarschall-Amte, beim Ministerium des Königlichen Hauses u. s. w.

Hr. Stüler, Geh. Ober-Baurath und Director der Schloß-Baucommission, Hof-Architekt Sr. Majestät des Königs, in Berlin, siehe oben bei I 1).

Hr. Hesse, Ober-Hof-Baurath, in Berlin.
- Strack, desgl. s. Professor in Berlin, s. oben bei I. 2).
- Häberlin, Hof-Baurath in Potsdam.
- v. Arnim, Hof-Baurath und Professor daselbst.

Digitized by Google

Hr. Gottgetreu, Hof-Baurath in Potsdam, bei der Königl. Garten-Intendantur.

Hr. Persewaldt, Hofkammer- und Baurath in Berlin, bei der Hofkammer der Königl. Familiengüter.

- Stappenbeck, Bauinspector in Königs-Wusterhausen, bei derselben. s. oben bei 1. 21).

Hr. Langhans, Ober-Baurath, Architekt des Opernhauses, bei der General-Intendantur der Königl. Schauspiele.

2) Beim Finanz-Ministerium

Hr. Eytelwein, Wirkl. Geh. Ober-Finanzrath in Berlin, s. o. bei 1. 2).
- Heithaus, Kreis-Baumeister, Ober-Geometer in Danzig.
- Hainrich, desgl. desgl. in Königsberg.

3) Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, und im Ressort desselben.

Hr. v. Quast, Geh. Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin, siehe oben bei 1. 2).
- Voigtel, Land-Baumeister in Cöln, leitet den Dombau daselbst.
- Müller, Baumeister und Lehrer an der staats- und landwirthschaftlichen Akademie zu Eldena.
- Schirrmacher, Baumeister für die Königl. Museen in Berlin.

4) Im Ressort des Ministeriums des Innern.

Hr. Seabell, Brand-Director in Berlin, Rath 4ter Klasse.

5) Im Ressort des Justiz-Ministeriums (vacat) Land-Baumeister in Berlin.

6) Beim Kriegs-Ministerium und im Ressort desselben.

Hr. Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. o. bei 1. 2).
- Bölke, Baurath, Inhaber der ersten Baubeamten-Stelle für das Garnison-Bauwesen in Berlin und Charlottenburg, in Berlin.
- Poasch, Land-Baumeister in Berlin
- Zeber, desgl. daselbst
- Böckler, desgl. f. d. Garnison-Bauwesen in Potsdam
- N. N. desgl. für die 2te Stelle in Berlin.
- Maertens, desgl. in Cöln.

7) Im Ressort des Ministeriums für landwirthschaftliche Angelegenheiten.

Hr. Wurffbain, Reg.- und Baurath in Erfurt.
- Röder, Wasser-Bauinspector in Berlin
- Michaelis, desgl. in Münster.
- Wiebe, desgl. in Königsberg i. Pr.

} Landes-Meliorations-Bauinspectoren

- Klehmet, Wasser-Baumeister in Zossen.
- Schulemann, desgl in Bromberg, Inhaber der Landes-Meliorations-Bauinspector-Stelle daselbst.

8) Im Ressort der Admiralität.

Hr. Pfeffer, Geh. Admiralitäts-Rath in Berlin, s. o. b. 1 2)
- Göckner, Hafen-Bau-Director.
- Herter, Admiralitäts-Rath in Berlin, Rath 4. Klasse.

Die Wasserstationen der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Sorau und Liegnitz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 27 bis 31 im Atlas.)

Der Bahnhof Sorau, in der Mitte der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn gelegen und Haupt-Wechselstation für alle Locomotiven, so wie der Bahnhof Liegnitz, Wechselstation für die Güterzug-Locomotiven, hatten beide dem gesteigerten Verkehr nicht mehr entsprechende Wasserstations-Anlagen. Es sind deshalb derartige größere Anlagen zur Ausführung gekommen, welche auf Blatt 27 bis 31 im Atlas dargestellt sind.

Die Gebäude sind, der Oertlichkeit entsprechend, verschieden gestaltet, während der Kessel und die Wasserhebungs-Maschine bei beiden Anlagen gleich sind.

In Sorau ist das Wasserstations-Gebäude (Blatt 27) zweistöckig, und sind 72 Fuß 2½ Zoll über Schienenoberkante die Wasser-Reservoire angeordnet. Diese haben 12 Fuß 6 Zoll Länge, 5 Fuß Weite und 5 Fuß 6 Zoll nutzbare Höhe, mithin einen Inhalt von rund 340 Cubikfuß.

Während der vorhandene Raum für 6 Reservoire genügt, sind vorläufig nur 3 Stück aufgestellt worden, deren Inhalt der vollständigen Füllung von 4 Stück der schwersten Güterzug-Locomotiven (à 260 Cubikfuß) entspricht.

Die Reservoire stehen auf Schienen-Fischbauchträgern, welche 2½ Fuß von einander entfernt liegen. Neben dem Maschinenraum ist noch ein Raum für Kohlen, welcher zugleich für die Aufstellung einer von der Maschine zu treibenden Kreissäge benutzt werden kann, welche das zum Anfeuern der Locomotiven dienende Holz schneidet.

In dem Keller unter dem Kohlenraum ist ein Ofen zum Sandwärmen aufgestellt, und werden hier im Winter die Fußwärmer für die Waggons mit heißem Sand gefüllt.

Die Gesammtkosten der Wasserstation nebst Uebernachtungslocal, bei einer Gesammtgrundfläche von 3970 Quadratfuß, incl. 2702 Thlr. 18 Sgr. 5 Pf. für Kessel und Maschine, betrugen 18484 Thlr. 18 Sgr. 4 Pf.

In Liegnitz ist der Wasserthurm (Blatt 28) dreistöckig, und liegt die Unterkante der Reservoire im ersten Stock 22 Fuß über Schienenoberkante, die im zweiten Stock 12 Fuß höher.

Die Dimensionen der Reservoire, von denen 8 im Gebäude nutzergebracht werden können, sind wie vor angegeben, vorläufig sind nur 4 derselben aufgestellt. Sie stehen auf Gitterträgern, an deren Gurtungen angeworfene Eisenbahnschienen verwendet wurden. Ueber diesen Trägern liegen Schienen, auf welchen die Reservoire ruhen.

An das Wasserstations-Gebäude schließt sich eine kleine Werkstätte an, deren Drehbänke etc. von der Wasserhebungs-Maschine mit bewegt werden. Die Werkstätte dient zur Herstellung kleinerer Reparaturen an Wagen und Locomotiven.

Die Baukosten betrugen bei einer Gesammtgrundfläche von rund 2960 Quadratfuß für Wasserstation und Uebernachtungslocal, incl. 2680 Thlr. 23 Sgr. 8 Pf. für Kessel und Maschine, 18790 Thlr. 27 Sgr. 2 Pf.

Bei beiden Wasserstationen sind im übrigen die Dimensionen und die Anordnungen aus den Zeichnungen ersichtlich, und soll deshalb nachstehend nur noch der Kessel und die Maschine specieller beschrieben werden.

Ersterer, welcher den Dampf für die Maschine und in Sorau noch für eine im Uebernachtungslocal angeführte Dampfheizung liefert, ist auf Blatt 29 dargestellt. Er besteht aus einem Cylinder *A* von 4 Fuß innerem Durchmesser. In demselben liegt ein cylindrisches Heizrohr *B* von 21 Zoll lichtem Durchmesser, in welchem der Rost *C* angebracht ist. Dasselbe reicht am Einfeuerungs-Ende noch 17 Zoll über die Stirnwand des Kessels hinaus. Die Einfeuerungs-Oeffnung ist durch eine Thür *D* verschließbar. Zu beiden Seiten des Heizrohrs liegen im Kessel noch 34 Stück geschweißte eiserne Feuerrohre von 2¼ Zoll äußerem Durchmesser.

Digitized by Google

Die Stirnwände des Kessels sind, in der oberen Hälfte durch je zwei Dreiecke *E* aus Eisenblech mit Eckeisen eingerahmt, an dem Cylinder-Mantel vernakert.

An jedem Ende des Kessels ist eine Rauchkammer angebracht. Die Kammer *F* am Einfeuerungs-Ende, 15 Zoll lang, ist aus ¼zölligem Eisenblech hergestellt und mittelst Eckeisen am Kessel befestigt; sie ist durch eine zweiflügelige Thür *G*, welche innerhalb mit Schutzblechen versehen ist, zugänglich.

Die Decke wird durch eine Wölbung von Chamottesteinen gebildet, welche durch einen schmiedeeisernen Rahmen *HH* eingeschlossen ist; im Boden communicirt die Rauchkammer direct mit dem zum Schornstein führenden Canal.

Die Rauchkammer *J*, 24 Zoll lang, hat gufseiserne, mit Chamott ausgemauerte Umfassungswände, die Decke ist wie bei der Kammer *F* hergestellt.

An der Stirnseite ist eine Reinigungs-Oeffnung *k* von 12 Zoll im Quadrat angebracht, welche durch eine von Vorreibern gehaltene Platte verschlossen wird.

Die Stirnwände des Kessels stehen an beiden Seiten so weit vor, dafs die Verbindung der Rauchkammer mit denselben aufserhalb der eigentlichen Kesselhietung liegt.

Zu den Verschraubungen der Rauchkammer sind, des leichteren Lösens halber, durchweg aufsen geschlossene Messingmuttern benutzt.

Die Verbrennungs-Producte treten von dem Rost über die Feuerbrücke *L* in die Rauchkammer *J*, gehen dann durch die 34 Feuerrohre in die Rauchkammer *F* am Einfeuerungs-Ende, und von da durch den verticalen Canal *M* in den Schornstein-Canal.

N ist das Dampfentnahme-Ventil, *O* das Speise-Ventil und *P* ein Rohr zum Ablassen des Wassers beim Reinigen des Kessels.

Der Rost *C* ist 4 Fufs lang und 21 Zoll breit, die gesammte feuerberührte Fläche beträgt 111 Quadratfufs.

Blatt 30 stellt die Dampfmaschine zum Betriebe der Wasserpumpe in Sorau, und mit geringer Modification in Betreff der Rohrleitung auch für Liegnitz dar. Es ist dies eine einarmige Balanciermaschine mit Evans'schem Parallelogramm.

Der Dampfcylinder *a* steht auf einem auf die Fundamentplatte aufgeschraubten, 11½ Zoll hohen, gufseisernen Sockel *b*; der Kolben, welcher einen Durchmesser von 7½ Zoll und eine Hubhöhe von 15 Zoll hat, macht pro Minute 50 Doppelhübe. Die höchste Dampfspannung, mit der gearbeitet wird, ist 4 Atmosphären Ueberdruck, wobei die Maschine eine Stärke von 4 Pferdekräften entwickelt.

Die Entfernung des Cylindermittels von der Mitte der Schwungradwelle *c* beträgt 1 Fufs 10½ Zoll, die Länge der Lenkerstange *d* 19 Zoll und die Entfernung von Mitte Cylinder bis zur Mitte der Schwinge *e* 3 Fufs 2 Zoll. Der Balancier *f* besteht aus zwei, einen halben Zoll dicken Blechplatten von 5 Fufs 3½ Zoll Länge, deren Höhe in der Mitte 5½ Zoll, an den Enden 3½ Zoll ist.

Durch Anwendung der Stephenson'schen Coulissensteuerung hat die Maschine variable Expansion erhalten. Die Coulisse kann durch einen Watt'schen Regulator *g* in der Weise selbsthätig gestellt werden, dafs durch conische Frictionsscheiben *h* eine Schraubenspindel *i* nach rechts oder links gedreht wird, je nachdem der Regulator aus der normalen Stellung sich heben oder senken will.

Das Speisewasser wird aus dem Reservoir entnommen.

Das Druckrohr *k* der Pumpe ist eine Strecke im Dampfausströmungsrohr *l* entlang geführt, das Speisewasser wird dadurch vorgewärmt. Die Speisepumpe *m* hat 1¼ Zoll Kolbendurchmesser und 7½ Zoll Hub.

Die Verbindung der Schwungradwelle *c* der Dampfmaschine mit der Kurbelwelle *o* der Pumpe geschieht durch eine Frictionskuppelung. Auf das Ende der Schwungradwelle ist eine gufseiserne Scheibe *p*, von 2 Fufs Durchmesser mit 6 Zoll breitem Rande versehen, aufgekeilt; gegen die innere Fläche dieses Randes werden mittelst der, aus der Zeichnung (Blatt 31) deutlich sichtbaren, zum Ausrücken eingerichteten Knichebel-Construction zwei Holzklötze *qq* gepreſst. Die Reibung zwischen diesen Klötzen und der Scheibe bewirkt die Mitnahme der Pumpenwelle.

Die Pumpe (Blatt 31) hat folgende bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn seit einer Reihe von Jahren vielfach mit gutem Erfolge angewendete Construction. Sie besteht aus zwei Cylindern *rr* Fig. 1. Die Lage dieser beiden aus einem Stücke gegossenen Cylinder gegen einander geht aus der Zeichnung hervor. Das untere Ende des einen ist mit dem oberen Ende des anderen durch einen möglichst kurz gehaltenen horizontalen Canal *s* verbunden. In jedem Cylinder bewegt sich ein Letcem'scher Kolben und zwar so, dafs der eine steigt, wenn der andere abwärts geht, und umgekehrt.

Wenn nun der Kolben des oberen Cylinders steigt, also die Wassersäule hebt, direct der des unteren als Saugerentil. Bei umgekehrter Richtung der Bewegung dagegen wird die Wassersäule durch den Kolben des unteren Cylinders gehoben. Es findet mithin ein continuirliches Heben des Wassers statt. Eigentlich würden somit weitere Ventile nicht erforderlich sein, es ist jedoch, um das Abfliefsen des Wassers durch geringe Undichtigkeit der Kolben, wenn die Pumpe steht, zu verhindern, am unteren Ende des Saugerohrs, also unter dem Wasserspiegel, noch ein gewöhnliches Kugelventil *t* (in Fig. 4 in ½ der natürlichen Gröfse gezeichnet) angebracht, unter demselben ist eine Blechplatte *u* befestigt, welche dem Aufwirbeln des Sandes entgegen wirken soll.

Die Pumpenkolben, welche in Fig. 3 Blatt 31 in ¼ der natürlichen Gröfse gezeichnet sind, bestehen aus einem conischen durchlöcherten Messingkörper, in welchem eine lederne, dreifach geschlitzte Kappe so liegt, dafs dieselbe bei Aufgang des Kolbens die Oeffnungen des Körpers schliefst und gleichseitig die Dichtung an den Cylinderwänden herstellt, beim Niedergang dagegen das Wasser durchströmen läfst. Die in der Zeichnung sichtbaren breiteren Rippen entsprechen den 3 Schlitzen der Lederkappe, welche nicht auf eine Durchbrechung treffen dürfen. Der Kolbenhub der Presse beträgt 9 Zoll, deren Cylinderdurchmesser 5½ Zoll.

Die Pumpe steht in dem Brunnen auf zwei horizontalen Balken *ee* von 12 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite. Die ganze Höhe vom mittleren Wasserspiegel bis zur Oberkante des Reservoirs, in welches das Wasser gehoben wird, ist in Sorau 47 Fufs, in Liegnitz 43 Fufs.

Das geförderte Wasserquantum beträgt circa 600 Cubikfufs pro Stunde, wobei, wie Eingangs erwähnt, die Pumpe 50 Hübe pro Minute macht.

Zur Deckung des gegenwärtigen Wasserbedarfs mufs die Maschine in Sorau täglich 7 bis 8, die in Liegnitz 8 bis 10 Stunden arbeiten, beides mit Unterbrechungen, weil die Brunnen nicht hinreichend ergiebig sind, um continuirlichen Pumpen zu gestatten.

Der Brennmaterial-Verbrauch, incl. des Verlustes durch die Pausen und incl. Anheizen, ist pro Stunde, also pro 600 Cubikfufs Förderung, = 40 bis 44 Pfd. Kohlenklein.

Zu bemerken ist noch, dafs die Maschinen erheblich stärker sind, als für den Pumpen-Betrieb nöthig ist, weil sie, wie bereits erwähnt, noch für andere Zwecke dienen.

Digitized by Google

Die Durchbohrung der Alpen zwischen Bardonnèche und Modane für eine Eisenbahn-Anlage.

(Schluß. Mit Zeichnungen auf Blatt *G* im Text.)

Die Bohrmaschine. (Fig. 1 Blatt *G*.)

Bei der Construction der Bohrmaschine war man hauptsächlich bemüht, nachstehende Bedingungen zu erfüllen:

1) die zu bohrenden Löcher in der kürzesten Zeit herzustellen;
2) die Maschine in allen ihren Bewegungen selbstthätig zu machen;
3) das Gewicht und den Umfang der Maschine möglichst gering und compendiös zu halten, und
4) die Maschine so zu construiren, daß die Reparaturen nicht zu häufig vorkommen.

Die von Sommeiller construirte Bohrmaschine erfüllt diese Bedingungen vollständig, indem

ad 1, die Maschine mit einer sehr großen Geschwindigkeit arbeitet und durch die größere Anzahl der Meißelstöße die relativ geringere Wirkung der einzelnen Stöße ersetzt; weil andernfalls bei großer Geschwindigkeit und großer Wirkung der Stöße die einzelnen Theile der Maschine nicht genügenden Widerstand haben würden, oder übermäßig stark construirt werden müßten;

ad 2, die Stoßbewegung des Bohrers, die fortwährende Drehung desselben um seine Achse, damit derselbe sich, so zu sagen, nicht in das Gestein einfrißt, und das Vor- und Zurückgehen des Meißels selbstthätig von der Maschine bewirkt wird;

ad 3 und 4, die Maschine nur 4 bis 6 Centner wiegt und so construirt ist, daß sie nach den bisherigen Erfahrungen in dieser Beziehung nur wenig zu wünschen übrig läßt.

Der wichtigste Theil der Maschine ist der, welcher die Stoß-Bewegung des Bohrers hervorruft. Dies geschieht durch einen Cylinder *C* (Fig. 1), welcher durch die Röhre *E* mit comprimirter Luft gespeist wird, und in welchem sich der Stoßkolben *D*, in Verbindung mit dem Bohrträger *G* und dem Bohrer *J*, hin und her bewegt. Der Cylinder *C*, Stoßcylinder genannt, ruht auf zwei gezahnten Führungen *KK*, welche gleichsam die Basis der Maschine bilden, zum Vorrücken und Zurückgehen des Stoßcylinders erforderlich sind, und, bei *H* durch ein Querstück verbunden, den Bohrträger *G* unterstützen. Um nunmehr zur Bewegung des Stoßkolbens *D* übergehen zu können, muß vorausgeschickt werden, daß der Schieber *L*, dessen Steuerung später noch näher erörtert werden wird, gleich einem Dampfschieber die Luftcanäle *a* und *b* abwechselnd öffnet und schließt, und daß die Räume *c*, *c*, *c* stets mit comprimirter Luft von 5 Atmosphären Ueberdruck gefüllt sind. Der auf eine quadratische Stange *M* aufgesteckte Stoßkolben *D* wird auf der einen Seite von der comprimirten Luft fortwährend auf die ringförmige Fläche *S*, *S*, gedrückt. Auf der andern Seite des Kolbens ist dagegen die ungleich größere, ringförmige Fläche *SS* abwechselnd dem Druck der comprimirten Luft und der Atmosphäre ausgesetzt, jenachdem der zwischen der Kolbenfläche *SS* und dem Cylinderdeckel enthaltene Raum durch den Luftcanal *a* mit der comprimirten Luft, oder durch den Luftcanal *b* mit der Atmosphäre in Verbindung tritt; oder mit anderen Worten, jenachdem sich der Stoßkolben vor oder rückwärts bewegen soll. Aus dem Vorstehenden wird die Bewegung des Stoßkolbens *D*, sowie auch die Ursache der Bewegung, welche in dem Unterschiede der von der comprimirten Luft auf die ungleich großen Flächen *SS* und *S*, *S*, ausgeübten Pressungen beruht, ersichtlich sein. Es bleibt nur noch zu bemerken, daß der Luftausströmungscanal *b* so angeordnet ist, daß der Stoßkolben nach vollbrachtem Stoß sofort seinen Rückgang beginnt, und daß dabei die rückwärts von den Kolben zwischen der Fläche *SS* und dem Cylinderdeckel enthaltene comprimirte Luft nicht vollständig entweicht, sondern ein geringer Theil, das sogenannte Luftpolster zurückbleibt, um den Rückstoß des Kolbens aufzuheben.

Da die Bewegung des Stoßkolbens nicht immer ganz gleichmäßig sein kann, sondern den verschiedenen Zufälligkeiten des Bohrers folgen muß, so war es nicht ausführbar, die Steuerung in ähnlicher Weise wie bei Dampfmaschinen zu construiren; es mußte zu diesem Behufe vielmehr eine besondere Maschine angeordnet werden, welche gleichzeitig die Bewegung des Bohrers um seine Achse, sowie die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung desselben bewirkt.

Diese ebenfalls mittelst comprimirter Luft bewegte Maschine ist nach Art einer gewöhnlichen Dampfmaschine construirt, am Ende der Führungen *KK* auf derselben befestigt, und bewegt eine Schwungradwelle *N*, durch welche die weitere Uebertragung der Bewegung erfolgt.

Was zunächst die Steuerung des Schiebers betrifft, so wird dieselbe dadurch bewirkt, daß die Schwungradwelle mittelst conischer Stirnräder eine quadratische Welle *O*, auf welcher eine rotirende Scheibe *P* aufgesteckt ist, in Bewegung setzt. Da nun der Schieber *L* auf einer Welle *Q* befestigt ist, welche in der Atmosphäre endigt, daher vermöge des an der Luftkammer ausgeübten Druckes von 5 Atmosph. stets die Tendenz hat, sich in der entgegengesetzten Richtung des Stoßes zu bewegen, so hat die rotirende Scheibe *P* mittelst des halben Schraubenganges nur die Function, bei jeder Umdrehung der Welle *O* den Schieber *L* in der Richtung des Stoßes zurückzuschieben; und auf diese Weise erfolgt die Steuerung des Schiebers. Wie in Folgendem näher erörtert wird, bewegt sich der Stoßcylinder mit der Vertiefung des Bohrloches vorwärts, es muß daher auch die rotirende Scheibe *P* auf der Welle *O* jeder Bewegung des Stoßcylinders folgen. In welcher Weise dies geschieht, dürfte aus der Zeichnung ersichtlich sein.

Nach jedem Stoße des Bohrers dreht sich derselbe um $\frac{1}{5}$ seines Umfanges um seine Achse, indem das Zahnrad *R* bei jeder, einem vollständigen Stoße des Bohrers entsprechenden Umdrehung der Welle *O* das Rad *R*, um einen Zahn = $\frac{1}{5}$ seines Umfanges bewegt, und dadurch den Stoßkolben, welcher auf der quadratischen Welle *M* gleichzeitig mit dem Rade *R*, befestigt ist, resp. dem Bohrer dieselbe drehende Bewegung um seine Achse mittheilt. Was nun die der Vertiefung des Bohrloches entsprechende Vorwärtsbewegung des Stoßcylinders betrifft, so wird dieselbe in nachstehender Weise bewerkstelligt.

Auf der Welle *M* sitzt ein Rad *U*, welches an der Seite mit Zähnen versehen ist, um mit dem, sich auf der Welle *M* freibewegenden Schraubenrade *F* zusammengekuppelt, resp. in dasselbe abwechselnd ein- und ausgerückt werden zu können. Mit diesem Rade *U* ist mittelst eines Bügels der Mechanismus *F*, *F* befestigt, welcher durch eine gabelförmige Sperrklinke in die unteren Zähne der Führungen *KK* eingreift und so den Stoßcylinder vorwärts bewegt. Auf dem Rade *U* befindet sich

Digitized by Google

ferner eine Feder, welche continuirlich die Tendenz hat, das Rad *U* dem Schraubenrade *T* zu nähern und dadurch mit demselben in Eingriff zu bringen — eine Tendenz, der jedoch wieder der Mechanismus *FF* durch die Sperrklinke F_1 entgegenwirkt.

Die Vorwärtsbewegung des Stofscylinders geschieht nun in folgender Weise:

Auf dem Stofskolben *D* ist ein Band *V* so angebracht, dafs derselbe gegen die Sperrklinke F_1 stöfst und dieselbe dadurch um einen Zahn weiter schiebt, wenn das Eindringen des Bohrers in das Bohrloch entsprechend grofs geworden ist, so dafs der Stofscylinder vorwärts geschoben werden mufs, wogegen andernfalls, wenn dieses Vorrücken nicht stattfände, der Bohrer nicht mehr auf das Gestein, sondern in der Luft arbeiten und den Stofskolben gegen den vordern Cylinderdeckel schlagen würde. Wird nun die Sperrklinke F_1 um einen Zahn vorwärts geschoben, so wird auch gleichzeitig der Widerstand des Bügels *F* gegen die auf dem Rade *U* befindliche Feder aufgehoben, dadurch kommt dasselbe mit dem Schraubenrade *T* in Eingriff, welches sich entsprechend der durch die Räder *R* und *R*, bewirkten Drehung des Stofskolbens um seine Achse, ebenfalls um $^1/_4$ seines Umfanges dreht, dabei in den gezahnten Führungen um einen Zahn vorrückt und dadurch den Stofscylinder um dieselbe Länge vorwärts schiebt. Damit die Sperrklinke sich nicht von selbst ausrücken kann, wird dieselbe durch eine Feder F_2 gegen die Zähne gedrückt. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dafs die Bewegung des Stofscylinders keine continuirliche, sondern periodische ist, und ganz in demselben Mafse erfolgt, als die mehr oder minder feste Beschaffenheit des Gesteins das Eindringen des Bohrers gestattet. Um den Stofscylinder nach Beendigung des Bohrloches möglichst rasch zurückzuführen, wird die Bewegung der Welle *O* umgekehrt, und indem man mit der Hand die Sperrklinke auslöst, kommt *U* in Eingriff mit *T*, durch welchen dann die Rückwärtsbewegung sehr schnell erfolgt. Es bleibt nur noch zu erwähnen, dafs die Zuleitungsröhre *E* der comprimirten Luft aus einzelnen ineinander verschiebbaren Theilen besteht, um den Bewegungen des Stofscylinders folgen zu können.

Der Bohrer, welcher am Ende die Form eines **Z** hat, stöfst Löcher von $1^1/_2$ bis $3^1/_4$ Zoll Durchmesser; im letzteren Falle ist er jedoch ca. $7^1/_2$ Zoll hinter seiner Spitze mit einem Ansatze versehen, welcher die Weite des Loches vollendet. Die Bewegung des Stofskolbens erfolgt in einer Längenausdehnung, welche der Tiefe des Bohrloches entspricht und ca. 30,5 Zoll beträgt; dessenungeachtet kann man nach Erfordernifs tiefere Löcher bohren, sobald man die Länge des Bohrers verändert. Die Tiefe der Bohrlöcher beträgt gewöhnlich 30,5 bis 34,5 Zoll; die Längen der Bohrer variiren zwischen 19 Zoll und 76 Zoll.

Jede Bohrmaschine ist mit einem auf dem Gestell derselben befestigten Wasserröhrchen versehen, welches aus einem Reservoir, in welchem das Wasser einem Druck von 5 Atmosphären ausgesetzt ist, gespeist wird. Indem der Wasserstrahl zwischen den Bohrer und die Wände des Loches geleitet wird, bleibt der Bohrer kühl und das Loch wird rein ausgespült.

Das Bohrgerüst. (Fig. 2 Blatt *G.*)

Fig. 2 zeigt das in Eisen construirte fahrbare Gerüst der Bohrmaschinen in der Längenansicht während der vollen Thätigkeit der Bohrmaschinen, von denen jedoch der Deutlichkeit wegen nur vier gezeichnet sind. Jede derselben ist mit zwei biegsamen Schläuchen versehen, von denen die einen das Wasser zuführen und sich von dem Vertheilungsrohr *A*, das im Durchschnitt mit seinen 10 Oeffnungen ersichtlich ist, abzweigen, die anderen für die comprimirte Luft dagegen aus dem Vertheilungsrohr *B* abgehen.

Dem Vertheilungsrohr *A* wird das Wasser aus einem Reservoir zugeführt, welches auf dem, dem Gerüstwagen folgenden Tender steht. Das Reservoir selbst bleibt bei seiner Bewegung stets in Verbindung mit der Leitung der comprimirten Luft, damit das Wasser immer dem erforderlichen Druck zum Einspritzen in die Bohrlöcher ausgesetzt ist. Das Vertheilungsrohr *B* erhält die comprimirte Luft durch zwei eiserne Röhren, welche bis zum Ende des Gerüstwagens gehen und von hier ab durch Schläuche mit den beiden in der Sohle des Stollens liegenden Leitungen verbunden sind.

Aufser diesen Röhren ist oben an dem Gerüstwagen noch das Gasleitungsrohr angebracht, welches in geeigneter Weise mit der festen Leitung in Verbindung gehalten wird.

Was nun die Aufstellung der Bohrmaschinen selbst anbetrifft, so geschieht dies auf horizontalen eisernen Achsen, welche mittelst Supports an den verticalen Schraubenspindeln auf- und abbewegt resp. festgestellt werden können, so dafs den Bohrmaschinen jede beliebige Lage gegeben werden kann, jenachdem dies die Beschaffenheit des Gesteins erfordert.

Um den Gerüstwagen auf den Schienen leicht bewegen zu können, ist das eine Rad mit Zähnen versehen, in welche ein durch ein Handrad bewegtes Vorgelege eingreift, und so die Bewegung des Gerüstwagens veranlafst.

Die Feststellung des Gerüstwagens vor Ort ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs zur leichtern Communication mit den oberen Theilen des Gerüstwagens Leitern angebracht sind, dafs der Boden des Wagens zur Aufhebung von Utensilien bergerichtet und dafs endlich noch ein Schraubstock zur Ausführung kleiner Reparaturen vorhanden ist.

Anwendung der Bohrmaschinen zur Ausführung des Stollens auf der Seite von Bardonnèche.

Nachdem im Vorhergehenden alle Hülfsmittel zur Ausführung des Tunnels beschrieben worden sind, kann nunmehr zur Ausführung selbst in ihren verschiedenen Perioden übergegangen werden. Zu diesem Behufe wird es sich empfehlen, den Verlauf der Arbeiten auf der Seite von Bardonnèche zu berichten, da auf dieser Seite die Bohrmaschinen bereits seit einem Jahre zum Vortreiben des Stollens im Betriebe sind und die Arbeiten einen ganz regelmäfsigen Gang angenommen haben.

Mechanische Durchbohrung zu Bardonnèche.

Die Herstellung des Tunnels zeigt drei verschiedene Abschnitte. Der erste ist bereits ausgemauert und ganz vollendet, in dem darauf folgenden Abschnitt finden die Erweiterungs-Arbeiten statt. In dieser Strecke, inmitten eines Waldes von Hölzern, welche die Rüstungen für das Mauerwerk, die Stützen für den Felsen und die Arbeitsgeräste bilden, arbeiten die Bergleute bei der Erweiterung des Profils, die Maurer bei der Aufführung der Widerlager, die Arbeiter an der Unterstützung des drohenden Gesteins, die Zimmerleute an der Aufstellung der Rüstbögen, und andere Abtheilungen von Maurern an der Ausführung des Gewölbes. Alle diese Arbeiten schreiten immer in derselben Ordnung, je nach dem Vorrücken der Arbeit, vor. Auf diese Strecke, welche so kurz als möglich gehalten wird, folgt der Richtstollen, welcher mittelst der Bohrmaschinen ausgebrochen wird, und von dessen Fortschreiten die bei allen übrigen Arbeiten zu erreichende Beschleunigung abhängt. Die Bohrmaschinen werden nur in dem Richtstollen

Digitized by Google

angewendet, die Erweiterungs-Arbeiten erfolgen dagegen in der gewöhnlichen Weise. Das Schienengeleise von der normalen Spurweite der Eisenbahnen liegt durch den ganzen Tunnel bis unmittelbar vor Ort (in dem ganz fertigen Theile des Tunnels ist es doppelt), wird hier je nach den Fortschritten der Arbeit verlängert und bildet einen Theil der innerhalb und außerhalb des Tunnels befindlichen Dienstbahnen. Der Wagen für die Bohrmaschinen bewegt sich auf dem genannten Schienengeleise und kann bei eintretendem Bedürfniß, gleichwie die Transportwagen, in die außerhalb des Tunnels gelegenen Werkstätten geschoben werden. Andere Schienengeleise von geringerer Spurweite, welche parallel mit dem Hauptgeleise laufen, dienen zur Bewegung der kleinen Transportwagen (Hunde), auf welchen die losgesprengten Steintrümmer herausgeschafft werden. Unter dem Hauptgeleise ist ein Graben von entsprechender Weite ausgesprengt, welcher mit dem Fortschritt der Arbeiten verlängert wird und die eisernen Röhren aufnimmt, welche die comprimirte Luft, das Wasser und das Leuchtgas bis vor Ort leiten. Dieser Graben wird nachher zugedeckt, um die Röhren gegen die Beschädigung durch Steintrümmer zu schützen. In dem kleinen Stollen ist das ganze für das Bohren erforderliche Material, sowie die unumgänglichen Reserveстücke vorhanden, so daß mindestens eine Schicht vollendet werden kann, ohne wegen der während der Arbeit vorkommenden Beschädigungen nach den Magazinen oder Werkstätten schicken zu dürfen. Dasselbe gilt auch in Betreff der Bohrmaschinen, da jede derselben unabhängig von den übrigen ist, und daher eine oder mehrere beschädigt werden können, ohne daß dadurch die Arbeit der übrigen leidet. In dem Stollen sind zwei aus Balken und starken Bohlen gezimmerte und in Zapfen bewegliche Sicherheitsthore angebracht, welche geschlossen einen wirksamen Schutz gegen die beim Sprengen umhergeschleuderten Steintrümmer gewähren und geöffnet das ganze Stollenprofil freilassen; diese Thore werden, jenachdem die Arbeiten vorgerückt sind, immer weiter transportirt und von Neuem aufgestellt.

Der Stollen hat eine Weite von ungefähr 11 Fuß, eine Höhe von 7½ Fuß und eine hinreichende Länge, um alle Arbeiten beim Vorrücken ausführen zu können, ohne irgend von den Erweiterungs-Arbeiten aufgehalten zu werden, noch auch diese letzteren zu behindern. Der Stollen ist, so oft es die geringere Festigkeit des Gesteins bedingt, durch eine Art von Thürstockzimmerung, aus Holzstempeln mit darübergelegten und befestigten Doppel-T-Schienen bestehend, unterstützt, auch die First außerdem noch durch starke Hölzer gesichert. Das Bohrgerüst ist an der Angriffsseite mit 9 bis 10 Bohrmaschinen ausgerüstet, von denen einige parallel zur Axe und gegen die Mitte gerichtet sind, andere am Umfange stehen und nach rechts und links, oben und unten, je nach Bedürfniß, divergiren.

Zum Ausbruch des Stollens bei regelmäßigem Gange sind nachstehende Arbeitskräfte erforderlich:

1) 1 Werkführer,
2) 4 Werkstätten-Arbeiter,
3) 2 Minirer,
4) 8 Arbeiter zur Führung der Bohrer,
5) 9 Arbeiter zur Führung der Maschinen, sowie zur Zuführung der comprimirten Luft und des Wassers,
6) 5 Mädchen, welche für die Bewegungen einzelner Theile der Bohrmaschinen und im Allgemeinen zum Schmieren angestellt sind,
7) 8 Arbeiter zur Bedienung der Bohrmaschinen, und zwei andere zu Botengängen nach den außerhalb gelegenen Depots und Werkstätten. — Im Ganzen 37 Personen.

Die Arbeiten werden bei Gaslicht ausgeführt, welches, ebenso wie die comprimirte Luft, in eisernen Röhren aus dem außerhalb in der Nähe der Reparatur-Werkstätten errichteten Gasometer bis vor Ort geleitet wird.

Die erste Arbeit bei der mechanischen Durchbohrung besteht darin, die zweckmäßigsten Punkte für die Bohrlöcher zu bestimmen; hierauf werden die Bohrmaschinen in der, dem nützlichen Laufe des Stoßkolbens entsprechenden Entfernung von der Felswand aufgestellt, alsdann jede Maschine unabhängig von der andern sofort in Thätigkeit gesetzt und mit denselben eine möglichst große Anzahl von Löchern herausstellen gesucht, so daß die Bohrmaschinen, welche besser im Stande sind und weniger schwieriges Gestein zu durchbohren haben, bisweilen doppelt soviel Löcher bohren als diejenigen, welche vielleicht weniger gut, oder unter schwierigeren Verhältnissen arbeiten, sei es durch die Stellung, welche sie einnehmen, oder durch die Beschaffenheit des Gesteins. Bei jedem Angriff, d. h. in jeder Schicht werden im Mittel 80 Bohrlöcher von 24 bis 30 Zoll Tiefe hergestellt; die größere Zahl derselben wird in dem mittleren Theile der Angriffsseite ausgeführt; dadurch wird die Oeffnung einer Bresche erleichtert und die Sprengwirkung der am Umfange befindlichen Minenlöcher erhöht.

Nachdem die Bohrung der 80 Löcher beendet ist, beginnt die zweite Arbeitsperiode, indem die Verbindung zwischen der Leitung der Luft und dem Bohrgerüst unterbrochen und letzteres zum Schutz beim Schießen rückwärts bis hinter das Schutzthor geschoben wird.

Hierauf beginnen die Feuerwerker unmittelbar mit dem Laden der Minen; wenn dies geschehen, werden mit dem ersten Schuß die Minen der Bresche gesprengt, den übrigen dagegen wird nicht aber Feuer gegeben, bis sich die Bresche geöffnet hat. Dieselbe hat gewöhnlich eine Tiefe von 26 bis 29 Zoll, eine Breite von 50 Zoll und eine Höhe von etwa 15 Zoll. Die auf diese Weise gewonnene Oeffnung erhöht in hohem Grade die Sprengwirkung der übrigen Schüsse, welche alsdann nach und nach, etwa 8 Stück auf ein Mal, losgefeuert werden. Die Arbeit der Feuerwerker wird sehr erleichtert durch einen starken Strom comprimirter Luft, welche man in die Tiefe des Stollens einströmen läßt, um den durch das Abbrennen des Pulvers erzeugten Qualm zu vertreiben.

Ist das Abfeuern der Minen beendet, so werden die Feuerwerker durch die Räumarbeiter abgelöst, welche schnell kleine Wagen herbeischieben und, während die comprimirte Luft fortgesetzt aus den Leitungen strömt, um die Atmosphäre zu reinigen und zu erfrischen, theils die Steintrümmer einladen, theils die beladenen Hunde bis jenseits des Sicherheitsthores schieben, wo die Hunde andere Arbeiter übernehmen, welche die Trümmer nach außerhalb des Tunnels schaffen; und so wird fortgefahren, bis das ganze losgesprengte Gestein beseitigt ist. Hiermit endet die dritte und letzte Operation des Angriffs resp. der Schicht. Alsdann wird sofort das Hauptgeleis um eine Schienenlänge verlängert, der Gerüstwagen von Neuen gegen den Felsen geschoben, um einen andern Angriff zu beginnen. Nach Vollendung dieser Arbeit und nachdem die Maschinen gereinigt, die einen ausgewechselt, die andern reparirt sind und Alles in guten Stand gesetzt ist, hat die erste Arbeitercolonne ihre Schicht vollendet, verläßt den Tunnel und eine zweite Colonne tritt an deren Stelle.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, daß eine vollständige Arbeitsperiode (Schicht) aus drei besonderen Operationen besteht. Von der Schnelligkeit, mit welcher diese drei Operationen vollendet werden, hängt zum Theil auch das mehr oder minder rasche Vorrücken im Stollen ab, und zwar nur zum Theil,

Digitized by Google

weil ausser der Beschleunigung des Bohrens zur Erreichung des grössten Fortschrittes noch eine andere Bedingung erfüllt werden muss, die nämlich, dass die Tiefe der Löcher im Verhältnifs zu der für eine Schicht verwendeten Zeit so grofs als möglich sei. Bis jetzt hat man wegen der mannigfachen, aus dem gegenwärtigen Zustande der Maschinen und der Uebung der Arbeiter entspringenden Ursachen geglaubt, sich zweckmäfsig auf zwei Schichten innerhalb 24 Stunden beschränken zu müssen und dafür den Löchern die ganze erreichbare Tiefe zu geben, ohne die unbedingt nothwendige Zeit zum Sprengen und zum Wegräumen der Steintrümmer abzukürzen. Dies war das leitende Princip, welches im laufenden Jahre bei der Arbeit im Stollen beobachtet wurde. Bevor jedoch die erlangten Resultate mitgetheilt werden, dürfte es nicht allein nützlich, sondern auch nothwendig sein, bei den Ereignissen, Hindernissen und Schwierigkeiten dieser ersten Anwendung des Systems der mechanischen Bohrung etwas zu verweilen.

Es war am 12. Januar 1861, als der Gerätswagen mit einigen Bohrmaschinen zum ersten Male in dem Tunnel arbeitete, und mit diesem Tage beginnt nun der Zeitabschnitt, mit welchem das Schwierigste, welches die Unternehmung der Durchbohrung der Alpen zu überwinden hatte, begann. Der Ingenieur Borelli, Local-Director der Arbeiten auf der Station von Bardonnèche, berichtet darüber Folgendes:

„In den ersten Tagen des Jahres 1861 waren die kleinen an dem Gerätswagen der Bohrmaschine vorzunehmenden Abänderungen vollendet und durch wiederholte Proben die Gewifsheit von der regelmäfsigen und genügenden Thätigkeit der Compressoren gewonnen, so dafs man am 12. Januar den ganzen Apparat für den Dienst der Bohrmaschinen in den Tunnel bringen und den folgenden Tag mit den ersten Versuchen beginnen konnte. Bald darauf, nachdem man kaum 2 oder 3 Löcher gemacht hatte, wurde ich gezwungen, die Versuche wegen Bruchs der Meifsel einzustellen; nicht viel weiter schritt ich in den folgenden 2 oder 3 Tagen vor, indessen lernte ich den Gang der Maschinen und die davon abhängigen Arbeiten kennen. Nach 5 oder 6 Tagen begann ich endlich mit Benutzung nur einer Bohrmaschine zufriedenstellend zu arbeiten. Am 16. setzte ich gleich zwei in Bewegung und am 20. desselben Monats war ich schon soweit vorgeschritten, um die erste für den Ausbruch des Tunnels nützliche Arbeit auszuführen. Wie man sich leicht denken kann, war im Anfang die Verwirrung grofs, sie erreichte ihren Höhepunkt, als man am 26. beginnen wollte, mit vier Bohrmaschinen auf ein Mal zu arbeiten. Schritt vor Schritt begann sich jedoch nachher die Arbeit zu regeln, und zwar in solcher Weise, dafs man schon Ende Januar einigermafsen genügende Resultate für den Ausbruch des Stollens erreichte. Dessenungeachtet waren noch viele Hindernisse und Schwierigkeiten zu überwinden, mehrfache Abänderungen stellten sich als nothwendig heraus, zu deren Ausführung die Arbeit sogar während 10 Tagen ganz eingestellt wurde. Erst gegen Ende März begann das Bohren, besonders in Folge der in der Form der Bohrer eingeführten Abänderung, mit gröfserer Leichtigkeit und Regelmäfsigkeit vor sich zu gehen, so dafs man in einem Tage alle die für ein Vorrücken von 19 bis 23 Zoll erforderlichen Operationen vollenden konnte. Der im Monat März erlangte Fortschritt betrug 30,0 Fufs.

Gegen die Mitte des April gelang es, in Folge weiterer Verbesserungen und gröfserer Uebung des Personals, das Bohren in 8 bis 9 Stunden regelmäfsig zu vollenden, so dafs man pro Tag eine Sprengung mit Löchern von 27 bis 30½ Zoll machen konnte; auf diese Weise rückte der Stollen im April um 55,75 Fufs vor. Noch günstiger gestaltete sich die Arbeit im Monat Mai, nachdem man die Aufstellung der Bohrmaschinen an den äufseren Seiten verbessert hatte; doch konnte man von der Mitte dieses Monats ab, wegen der Unreinheit des Wassers, die Compressoren nicht arbeiten lassen, so dafs die Arbeit bis gegen Ende des Juni unterbrochen werden mufste.

Man benutzte diese Zeit, um einen grofsen Reinigungswasserbehälter anzulegen, um für immer die Hindernisse, welche der Regen oder das Schmelzen des Schnees hervorgerufen, und welche die Compression der Luft unterbrochen hatten, zu beseitigen.

Im Monat Juli konnte man wegen Mangel der nothwendigen Arbeitskräfte täglich nur eine Schicht arbeiten, doch schritten die Arbeiten dessenungeachtet genügend vor, und es ereignete sich nicht selten, dafs man alle zu einer Sprengung erforderlichen Löcher in weniger als 6 Stunden herstellte, besonders wenn das Gestein von günstiger Beschaffenheit war.

Am 19. August begann man, durch Organisation einer zweiten Schicht die Arbeit auch in der Nacht ausznführen, doch konnte man wegen Unerfahrenheit der Leute, welche zur Bildung dieser Schicht vorhanden waren, erst nach und nach einen entsprechenden Fortschritt erreichen."

Erweiterung des Stollens und Herstellung des Tunnels.

Was nun die Erweiterung des Stollens auf das vollständige Tunnelprofil betrifft, so wurde in folgender Weise verfahren.

In dem Punkte, in welchem der kleine Querschnitt des Stollens beginnt, wurde an Stelle der bisherigen Ausrüstung mittelst der Doppel-T-Eisen eine starke Thürstockzimmerung aufgestellt, mittelst welcher man immer frei und sicher den Zutritt zu dem Stollen behaupten konnte. Hierauf begann man den Ausbruch des Stollens auf das vollständige Tunnelprofil in Angriff zu nehmen, je nachdem die feste Beschaffenheit des Gesteins es zuliefs.

Waren diese Strecken von je 13 bis 16 Fufs Länge vorgerichtet, so wurden die Widerlager für das Gewölbe ausgeführt, alsdann die Rüstbogen für das Gewölbe aufgestellt, und letzteres selbst ausgeführt. Nachdem auch dieses beendet und die Rüstbogen entfernt waren, wurde das Profil, ausgenommen das Mauerwerk des Abflufscanales, vollständig beendet.

Hatte auf diese Weise der völlig beendete Tunnel eine Länge von etwa 50 Ruthen erreicht, so wurden die Leitungen der comprimirten Luft, des Wassers und des Gases, welche bisher in dem Abflufscanal lagen, auf eiserne Consolen an den Tunnelgewölbe entlang in Zusammenhange verlegt.

Endlich ward der Ausflufscanal mit Mauerwerk verkleidet und überwölbt.

Ausführung des Tunnels in den Jahren 1861 und 1862.

Im Jahre 1861, in welchem die erste Anwendung der Bohrmaschinen erfolgte, waren

120 Tage, in welchen die Durchbohrungsarbeiten gänzlich unterbrochen wurden, theils durch Vorbereitungsarbeiten, theils durch unvorhergesehene Ereignisse im Innern oder im Aeufsern des Tunnels,

36 Tage, welche zu Versuchen angewendet wurden ohne irgend einen Nutzen für das Vorrücken des Tunnels,

31 Tage mit einer einzigen Schicht in 24 Stunden, da der Gang der Arbeiten noch wenig regelmäfsig war,

76 Tage, immer mit einer einzigen Schicht und bei regelmäfsigem Gange der Arbeit,

46 Tage mit zwei Schichten, wobei jedoch Unterbrechungen aus verschiedenen Ursachen stattfanden, und

56 Tage mit zwei Schichten und ohne Unterbrechungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Der im Jahre 1861 erlangte Fortschritt betrug demnach bei 209 Arbeitstagen 543,34 Fuſs, mithin pro Arbeitstag 2,6 Fuſs oder für jeden Tag des Jahres im Durchschnitt 1,49 Fuſs.

Im Jahre 1862 war das Ergebnifs folgendes:

Verlorene Arbeitstage:

9	Tage, wegen Verlängerung der Leitungen,	
3	„ durch Schadhaftwerden der Compressoren,	
2	„ aus unbekannten Ursachen,	
11	„ wegen eines Einbruches im Tunnel,	
7	Festtage; aufserdem zusammen etwa	
8	Tage für die nur wenige Stunden dauernden Unterbrechungen der Bohrarbeiten, wodurch aber die Ausführung von 2 Schichten in 24 Stunden verhindert wurde, daher	
40	verlorene Arbeitstage im Ganzen.	

In den übrigbleibenden 325 Arbeitstagen wurden 582 Schichten angefährt mit einem Gesammt-Vorrücken von 1210,7 Fuſs.

Das Bohren dauerte	. . . . .	4443 Stunden,
das Laden und Entladen der Bohrlöcher	2029	„
das Beseitigen der Berge	 1502	„
Summa der nützlichen Arbeitsstunden	. 7974.	

Die Zahl der in dieser Zeit gebohrten Löcher von 2,30 bis 2,34 Fuſs Tiefe betrug 45751, die Zahl der angewechselten Bohrmaschinen 1188, die Zahl der gebrauchten Bohrer 72538, das verbrauchte Pulver 37245 Pfd., die Länge der Zündschnüre 244067 Fuſs.

Der durchschnittliche Fortschritt betrug für jeden Arbeitstag $\frac{1210,7}{325} = 3,72$ Fuſs und für jeden Tag des Jahres $\frac{1210,7}{365} = 3,32$ Fuſs. Die mittlere Dauer einer Schicht betrug:

für das Bohren	. . . . .	7 St. 39 M.
für das Laden und Losschiefsen d. Bohrlöcher	3 „ 29 „	6 St.
für das Beseitigen der Berge	. . . . 2 „ 33 „	12 M.
	13 St. 41 Min.	

Während jeder Schicht wurden im Mittel 2 Bohrmaschinen ausgewechselt und 125 Meifsel gebraucht.

Hätten regelmäfsig in jeden Tage 2 Schichten angefährt werden können, so würden bei 325 Arbeitstagen im Ganzen 650 erfolgt sein, während in der That nur 582 geleistet worden sind. Dieser Unterschied beruht lediglich in der sehr verschiedenen Zeit, welche das Bohren der Löcher erforderte und von 6 bis 10 Stunden abwechselte, ein Umstand, der durch die aufserordentliche Verschiedenheit in der Festigkeit und in der Schichtenbildung des Gesteins hervorgerufen wurde. Ungeachtet dieser ungünstigen Verhältnisse, welche einen besonders nachtheiligen Einfluſs auf die Bohrarbeiten ausübten, da sowohl die regelmäfsige Drehung als auch das geradlinige Vorrücken der Bohrer dadurch behindert wird, rechnet man vermöge der zunehmenden Geschicklichkeit der Arbeiter, der Verbesserung der Bohrmaschinen mit Sicherheit darauf, zukünftig noch einen gröfseren Fortschritt pro Tag zu erzielen.

In den fünf letzten Monaten des Jahres 1861, in welcher Zeit die Bohrarbeiten einen regelmäfsigen Verlauf nahmen, kam man auf 171 Arbeitsschichten in 116 wirklichen Arbeitstagen; das Verhältnifs war demnach $\frac{171}{116} = 1,47$. Im Jahre 1862 war dieses Verhältnifs $\frac{582}{325} = 1,79$.

Man hofft in der nächsten Zukunft, regelmäfsig in jedem Tage zwei Schichten zu vollenden, später vielleicht auch drei, wenn es nicht etwa vorzuziehen sein wird, zwei Schichten pro Tag bei gröfserer Tiefe der Bohrlöcher beizubehalten.

Leistung und Abnutzung der Bohrmaschinen.

Es ist bereits mitgetheilt worden, dafs im Jahre 1861 mittelst der Bohrmaschinen ein Fortschritt von 543,34 Fuſs bei ca. 20000 Bohrlöchern erzielt worden war. Die Zahl der im Jahre 1862 gebohrten Löcher betrug rund 46000, mithin im Ganzen 66000 Löcher seit der Zeit, seit welcher eine regelmäfsige Registrirung derselben erfolgen konnte. Rechnet man hiernach noch die während der ersten Versuche gebohrten Löcher mit ca. 6000, so giebt dies im Ganzen 72000 Bohrlöcher von 2,30 bis 2,34 Fuſs Tiefe. Hierzu sind verwendet worden 80 Bohrmaschinen, daher sind mit jeder derselben im Durchschnitt 900 Löcher gebohrt worden.

In jeder Arbeitsperiode arbeiten unausgesetzt 8 bis 9 Maschinen. Dieselben bohren in einer Zeit von durchschnittlich 7 Std. 39 Min. 80 Löcher, daher jede Maschine in 10 Löcher und jedes Loch in ca. $\frac{1}{2}$ Stunden. Da jede Maschine in der Secunde 3 Schläge giebt, so giebt dies in $\frac{1}{2}$ Stunden 8100 Bohrerschläge zur Bohrung eines Loches. Bei 900 Löchern, welche in den Jahren 1861 und 1862 im Mittel von jeder Bohrmaschine gebohrt worden sind, giebt dies für jede Bohrmaschine 8100 . 900 = 7290000 starke Schläge mit einem Stofs der comprimirten Luft von 180 Pfd.

Diese Zahlen geben eine Erklärung für die rasche Abnutzung der Bohrmaschinen und die dadurch entstehenden erheblichen Kosten.

In Folge der überaus häufigen Reparaturen, denen die Bohrmaschinen wegen der im Vorhergehenden erwähnten rapiden Schnelligkeit und der dadurch hervorgerufenen Reibung, welche durch den sich in alle Theile setzenden Steinstaub im hohen Grade vermehrt wurde, ausgesetzt waren, war man auch gezwungen, die einzelnen Theile möglichst zu verstärken, damit dieselben, ohne Reparaturen zu bedürfen, 8 bis 12 Tage in ununterbrochenem Gebrauche bleiben konnten.

Da die zuerst angefertigten noch unvollkommenen Bohrmaschinen zur Herstellung von 1754 Fuſs vollständig abgenutzt und zerbrochen sind, so kann man annehmen, dafs man im äufsersten Falle zur Vollendung der jetzt noch bleibenden Länge 2000 Bohrmaschinen verbrauchen wird.

Production und Verbrauch der comprimirten Luft.

Obgleich die Production der comprimirten Luft bisher mit der gewünschten Regelmäfsigkeit stattfand, kamen doch wegen Mangel an Luft im Tunnel einige, wenn auch nur sehr kurze Unterbrechungen in den Bohrarbeiten vor. In der That hat sich auch ergeben, dafs sowohl zu Bardonnèche wie zu Modane die disponible Menge der comprimirten Luft dem vorhandenen Bedürfnifs nicht entspricht und noch weniger den zukünftigen Anforderungen genügen wird. Dieser Umstand, sowie besonders die im Jahre 1862 erlangte Erfahrung, wiesen auf die Nothwendigkeit hin, die Production der comprimirten Luft erheblich zu vermehren, so dafs es möglich sein würde, wahre Ströme comprimirter Luft anströmen zu lassen, um die Arbeitsstellen binnen wenigen Minuten von Rauch und Gasen zu befreien, welche nach dem Schiefsen entstehen, und dadurch nicht allein ein rascheres Vorschreiten der Arbeiten zu erzielen, sondern auch der Gesundheit der Arbeiter in höherem Grade Rechnung zu tragen. Dem entsprechend sind auch bereits die erforderlichen Dispositionen getroffen, um schon in nächster Zeit die Production der comprimirten Luft auf das Doppelte und, dem entsprechend, den Inhalt der Wasserbehälter auf das Vierfache zu bringen.

Die neue und einfache Construction der Pumpen-Compressoren wird sogar gestatten, die Production der comprimirten Luft zu verdreifachen, und zwar mit weit geringerem Aufwande, als bei dem System der Wassersäulen-Compressoren. Nach Ausführung der oben erwähnten Anordnungen hofft man, unter Beihülfe von besonderen Ventilations-Ma-

Digitized by Google

schinen, täglich in die Tiefe des Tunnels ein Volumen von 13 bis 16 Millionen Cubikfuſs atmosphärische Luft, und 260 bis 320 Tausend Cubikfuſs comprimirte Luft von 6 Atmosphären in mit gewöhnlicher Ventilation unzugängliche Arbeitsstellen zu leiten. Durch diese Mittel wird nicht allein die Gesundheit der Arbeiter gesichert sein (was jetzt mit einer ungleich geringeren Menge Luft geschieht), sondern die Arbeiten werden auch mit Rücksicht auf diese Ventilation mit einer solchen Lebhaftigkeit, fast wie unter freiem Himmel erfolgen. Die Production der comprimirten Luft zu Bardonnèche betrug im Jahre 1862 durchschnittlich im Monat 378,000 Cubikfuſs von 6 absoluten Atmosphären, und im Jahre ca. 4,5 Millionen Cubikfuſs, welche ein Volumen gewöhnlicher atmosphärischer Luft von 270 Millionen Cubikfuſs repräsentiren. Diese enorme Menge comprimirter Luft wird verbraucht:

1) zum Betriebe der Aeromotoren, welche die Ventile der Compressoren führen;
2) zum Betriebe der Ventilations-Maschinen;
3) zur Ventilation des Richtstolleus;
4) zum Bohren.

Da es wünschenswerth ist, den Bedarf an comprimirter Luft in einer Schicht zur Herstellung von 80 Bohrlöchern von 2,25 bis 2,34 Fuſs Tiefe festzustellen, hierzu jedoch während des Betriebes der Bohrarbeiten keine geeignete Gelegenheit vorhanden war, so wird es genügen, aus den in den Werkstätten gemachten Versuchen den Verbrauch herzuleiten. Darnach wird bei dem gegenwärtigen Stande der Arbeit an comprimirter Luft 0,087 Cubikfuſs in der Secunde verbraucht, so daſs die 9 Maschinen, welche mit einem Mal im Tunnel arbeiten, in der Secunde 0,81 Cubikfuſs oder in der Stunde rund 3140 Cubikfuſs verbrauchen würden.

Die producirte Luft wurde fast ganz in dem Stollen, und zwar ebenso viel als bewegende Kraft wie als Mittel zur Ventilation verbraucht. Die mittlere tägliche Production stellte sich auf 126 Tausend Cubikfuſs, woraus sich ergiebt, daſs täglich in den Stollen eingeführt wurden ca. 126000 . 6 = 750000 Cubikfuſs reine atmosphärische Luft. Da der Stollen eine mittlere Länge von circa 480 Fuſs und einen Querschnitt von ca. 80 Quadratfuſs hat, so ergiebt sich, daſs das Volumen der täglich einströmenden reinen Luft 17mal gröſser ist, als der Cubikinhalt des Stollens selbst. Dies giebt auch die Erklärung, warum man in dem Stollen, ungeachtet in demselben fast unausgesetzt 40 Arbeiter beschäftigt waren und 30 bis 40 Lichter brannten, ohne Beschwerde athmen konnte, und die Luft nur wenig wärmer als auſserhalb war.

Wie schon erwähnt, sind nunmehr alle Vorkehrungen getroffen, daſs mit dem Fortschritt der Arbeiten noch die Ventilation im Tunnel gleichen Schritt hält, und es ist keinem Zweifel mehr unterworfen, daſs es, während jetzt bei einer Entfernung von c. 4500 Fuſs rein Maximum pro Tag 750000 Cubikfuſs Luft in den Tunnel geführt werden, gelingen wird, bei einer Entfernung bis rund 19500 Fuſs, gleich der halben Länge des Tunnels, 32500000 Cubikfuſs Luft pro Tag in den Tunnel zu leiten.

Mit vollem Recht darf man behaupten, daſs damit das Problem der Ventilation für jetzt und in Zukunft gelöst ist. Von verschiedenen Seiten sind jedoch noch andere Bedenken gegen die Ventilation auf so groſse Entfernungen laut geworden. Es ist nämlich die Befürchtung ausgesprochen worden, daſs

1) es nicht möglich sein würde, die Recipienten und die Leitung der comprimirten Luft hermetisch herzustellen, und daſs
2) die comprimirte Luft einen groſsen Theil ihrer Spannung bei der Fortführung auf so groſse Entfernungen verlieren würde.

Obgleich beide Befürchtungen sich als unbegründet erwiesen haben, so dürfte es doch gerechtfertigt sein, auf die Widerlegung derselben näher einzugehen.

Was den ersteren Punkt betrifft, so würde zwar schon der Hinweis auf das Verhalten des Dampfes in eisernen Kesseln und Röhren zur Widerlegung genügen. Es sind jedoch directe Versuche gemacht worden, indem in Bardonnèche ein Recipient 24 Stunden lang voll comprimirter Luft gehalten und der Verlust genau gemessen wurde, und hierbei ergab sich, daſs derselbe fast unmerklich war und noch weniger als $\frac{1}{2000}$ der täglichen Production betrug.

Was den Verlust der comprimirten Luft in den Leitungen betrifft, so war es bei einer Länge von 500 Ruthen nicht möglich, einen Verlust zu entdecken.

Auch in Betreff des zweiten Punktes hat die Erfahrung alle Zweifel durch Thatsachen widerlegt.

Um festzustellen, wieviel die comprimirte Luft in den Leitungen an der Spannung verlieren würde, wurde ein genau rectificirtes, in Zehntheile einer Atmosphäre eingetheiltes Bourdon'sches Manometer an das auſserste Ende der Leitung im Stollen bei einer Entfernung von rund 5900 Fuſs von dem Recipienten aufgestellt, und das Verhalten des Manometers eine ganze Nacht hindurch während der ununterbrochenen Thätigkeit der Bohrmaschinen beobachtet. Es war jedoch nicht möglich, einen Verlust an Spannung, welcher $\frac{1}{10}$ Atmosphäre betragen hätte, wahrzunehmen. Es würde unvorsichtig sein, dieses, wenn auch sehr geringen Verlust ganz unberücksichtigt zu lassen, da derselbe bei Verlängerung der Leitung jedenfalls zunehmen wird; dessenungeachtet kann man mit Rücksicht auf das obige Ergebniſs so wie mit Bezug darauf, daſs man zwei Leitungen anlegen und die ursprüngliche Spannung der comprimirten Luft noch vermehren kann, mit Sicherheit annehmen, daſs man in der Mitte des Tunnels, eine Meile von den Recipienten entfernt, eine Spannung von 6 absoluten Atmosphären zu behaupten im Stande sein wird.

Schlieſslich darf hier nicht unbemerkt gelassen werden, daſs das vorerwähnte Resultat mit den Versuchen übereinstimmt, welche in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang 1858 Seite 308 mitgetheilt worden sind.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daſs die comprimirte Luft bei einer Spannung von 6 Atmosphären in den Recipienten, einer Anfangsgeschwindigkeit von 1 Meter und bei einer Weite der Leitung von 0,25 Meter, auf jeden Kilometer Länge einen Theil ihrer Spannung verliert, welcher einer Quecksilbersäule von 3 Millimeter Höhe entspricht, bei 2 Kilometer Länge 6 Millimeter Höhe hat u. s. f. In Atmosphären ausgedrückt, würde dieser Verlust $\frac{1}{254}$ = ca. $\frac{1}{250}$ Atmosphäre betragen. Auf eine Entfernung von 7 Kilometer, in der Mitte des Tunnels, würde daher dieser Verlust 3 . 7 = 21 Millimeter Quecksilbersäule oder $\frac{21}{760}$, d. i. weniger als $\frac{1}{36}$ einer Atmosphäre betragen, und erst bei 25 Kilometer (= 3,33 Meilen) würde demnach der Verlust an Spannung $\frac{1}{10}$ Atmosphäre erreichen.

Endlich darf eine Erscheinung nicht unerwähnt bleiben, die zwar ohne practische Bedeutung, nicht aber ohne wissenschaftliches Interesse ist. Die Luft verliert nämlich bei der Compression einen Theil ihrer latenten Wärme, wie sich dies in der Nähe der Compressoren bemerklich macht, und absorbirt im entgegengesetzten Falle, wenn die comprimirte Luft in der Tiefe des Tunnels ausströmt und sich auf ihr ursprüngliches Volumen wieder ausdehnt, eine entsprechende Quantität Wärme. Diese letztere Erscheinung hat den Nutzen, die Temperatur im Stollen frischer als sonst zu erhalten, obgleich dieselbe, sowohl aus natürlichen Gründen als auch in

Digitized by Google

Folge der Anwesenheit der Arbeiter, des Brennens der Lampen und Ausströmens der Gase, höher als ausserhalb ist.

Ventilation des Tunnels auf der nördlichen Seite.

Auf der Seite von Bardonnèche hat die Sohle des Tunnels ein sehr geringes Gefälle, was die Ventilation bedeutend erleichtert. Auf der Seite von Fourneaux dagegen fällt die Tunnelsohle nach dem Mundloch hin mit $\frac{1}{10}$. Dadurch wird die Ventilation des Tunnels nach Vollendung desselben in hohem Grade verstärkt werden; während der Ausführung ist dies jedoch ein wesentliches Hinderniß, und gab Veranlassung, auf eine kräftigere Ventilation hinzuwirken.

Das bisherige Verfahren bestand darin, die zur Bewegung der Bohrmaschinen verbrauchte comprimirte Luft, sowie nach Bedürfniß direct aus der Leitung einen Theil der comprimirten Luft zur Ventilation zu benutzen; endlich wurde auch durch die Temperaturdifferenz in- und außerhalb des Tunnels eine natürliche Ventilation, wenn auch nur von geringer Bedeutung, hervorgerufen.

Da diese Mittel jedoch unter den obwaltenden Umständen unzureichend waren, und bei weiterem Vorrücken des Tunnels für den regelmäßigen Gang der Arbeiten Gefahr eintreten konnte, so wurde die Aufstellung einer besonderen Ventilations-Maschine beschlossen. Zu diesem Behufe ist von dem Charmaix ein Canal abgezweigt worden, welcher pro Secunde mindestens 6,5 Cubikfuß bis an das Mundloch des Tunnels führt und hier ein natürliches Gefälle von ca. 224 Fuß gewährt, welches zum Betriebe einer Ventilations-Maschine benutzt werden soll. Die Ventilation selbst würde mittelst derselben in folgender Weise erfolgen. Die verdorbene Luft wird von der Arbeitsstelle im Stollen in einer hölzernen, wohlgedichteten und an der First des Tunnels aufgehängten Leitung bis zu der genannten Maschine geführt, während eine andere Leitung die frische Luft von der Maschine auf der Tunnelsohle entlang bis vor Ort führt. Diese beiden Leitungen stehen mit der Ventilations-Maschine, welche nach dem System des Pumpencompressors construirt ist, nur mit dem Unterschiede, daß sich die Compression in ein mächtiges Gebläse verwandelt, in der Weise in Verbindung, daß von den beiden enormen, abwechselnd steigenden und fallenden Pumpenkolben die frische Luft abwechselnd in die eine Leitung hineingetrieben und die verdorbene Luft aus der anderen Leitung herausgezogen wird.

Auf diese Weise hofft man, mit Rücksicht auf die disponible Wasserkraft, selbst bei einer Entfernung von 19000 Fuß vom Mundloch und unter den ungünstigsten Umständen, ein Volumen frischer Luft von nicht weniger als 29 Millionen Cubikfuß pro Tag vor Ort schaffen zu können. Diese Quantität würde nehmal so groß sein, als die technische Commission für hinreichend erachtet hat.

Bei der Ventilation mittelst der direct aus der Leitung entnommenen comprimirten Luft, wie dies auf der Seite von Bardonnèche geschieht, kann die comprimirte Luft natürlich nicht ohne einen sehr großen Verlust der zur Compression verbrauchten Arbeit verwendet werden, da die Ventilation große Mengen Luft von geringer Spannung, die bewegende Kraft für die Maschinen dagegen ein kleines Volumen mit hoher Spannung erfordert. Da es aber nicht zweckmäßig sein würde, noch mehr Leitungen für die verschiedenen Spannungen der Luft im Tunnel anzuordnen, und der Haupt-Gesichtspunkt die möglichst rasche Ausführung des Tunnels ist, der Kostenpunkt dagegen erst in zweiter Reihe zu berücksichtigen sein wird, so ist kein Grund vorhanden, von der Verwendung der comprimirten Luft zur Ventilation abzugehen.

Die Bohrarbeiten auf der nördlichen Seite des Tunnels.

Die Ausführung des Tunnels begann gleichzeitig zu Bardonnèche und Modane, und wurde mit Ausnahme der Unterbrechung, welche durch Aufhebung des mit einem Unternehmer geschlossenen Vertrages eintrat, ohne Störung bis zum November 1862 fortgesetzt, zu welcher Zeit die Vorrichtungen für das mechanische Bohren in Angriff genommen und mit dem Bohren selbst am 25. Januar 1863 begonnen wurde.

Die zu Bardonnèche erlangten Erfahrungen wurden sowohl bei Abänderung des Gerüstwagens, der Bohrmaschinen, als auch in der Disposition der Leitungen und aller Nebenanlagen, sowie bei den verschiedenen Arbeiten der Ausführung mit großem Vortheil angewendet, auch wurde ein Theil der in Bardonnèche eingeübten Arbeiter benutzt, um das Bohren mittelst der Maschinen in Gang zu bringen. Durch diese Umstände begünstigt, gelang es von Anfang Februar bis Mitte März in 41 Arbeitstagen, resp. 565 Arbeitsstunden, 61 Arbeitsschichten auszuführen. Während derselben wurden 4460 Bohrlöcher von 29 Zoll Tiefe hergestellt und 5934 Stück geladen, da 1374 Bohrlöcher zum zweiten Mal geladen werden mußten; ferner 7086 Bohrer verwendet und 168 Bohrmaschinen angewechselt. Die zum Sprengen und zum Beseitigen des Gesteins verbrauchte Zeit betrug 398 Stunden, der erreichte Fortschritt pro Tag ca. 3,3 Fuß.

Dieser Erfolg kann als sehr befriedigend angesehen werden, wenn man die Schwierigkeiten, die sich bei dem Anfang jeder Arbeit zeigen, berücksichtigt, noch mehr aber, wenn man dieses Resultat mit dem vergleicht, welches man in Bardonnèche in den ersten 6 Monaten des Jahres 1861 erreichte.

Dies giebt auch die Gewißheit, daß wir binnen Kurzem in Fourneaux denselben Fortschritt erlangt haben werden, wie in Bardonnèche.

Somit bleibt auf beiden Seiten nur übrig, die Maschinen nach und nach noch mehr zu vervollkommnen und den verschiedenen Manipulationen noch größere Schnelligkeit zu geben, damit sowohl beim Bohren, als auch beim Sprengen und Wegräumen des Gesteins soviel Zeit gewonnen wird, um ganz regelmäßig zwei Schichten innerhalb 24 Stunden ausführen, und dabei den Bohrlöchern eine noch größere Tiefe geben zu können.

Wird es alsdann noch möglich sein, die unbedingt erforderliche Menge comprimirter Luft zu beschaffen, die Bohrmaschinen noch mehr der Natur des Gesteins anzupassen und die zur Ablösung nothwendige Anzahl geübter Arbeiter herauszubilden, so wird man daran denken können, drei Schichten pro Tag einzurichten, oder falls sich die Erfahrung dagegen entscheiden sollte, zwei Schichten bei größerer Tiefe der Bohrlöcher beizubehalten.

Gasbeleuchtung.

Da sich herausgestellt hat, daß die Arbeiten mit Lampenlicht nicht genügend beleuchtet werden können, daß die Zurüstungen für die Beleuchtung sehr unbequem sind und das Springen der Lampenglässer sehr häufig eintritt, bei Anwendung von Gas dagegen alle diese Unzuträglichkeiten fortfallen, das Licht alsdann lebhafter und im Ueberfluß vorhanden ist, auch nicht durch das Wasser, noch durch Luft und Pulver leidet, so ist die Beleuchtung mit Gas in Aussicht genommen, und soll zunächst in Fourneaux eingeführt werden.

Baukosten.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen glaubt man mit Sicherheit annehmen zu können, daß der schließliche Aufwand

Digitized by Google

4000 Lire für den laufenden Meter des Tunnels nicht übersteigen wird. Diese Summe ist auch der mit Frankreich abgeschlossenen Convention, nach welcher dieser Staat die Kosten für die Ausführung des Tunnels auf eine Länge von 6 Kilometer trägt, zu Grunde gelegt worden. Bei der Länge des Tunnels von 12220 Meter = 38933 Fuss rhl. würden demnach die Gesammtkosten 13035000 Thlr. und die Kosten pro laufenden Fuss rhl. ca. 333 Thlr. betragen.

Schluss.

Es wird schliesslich nicht ohne Interesse sein, die Ansicht des M. Comte mitzutheilen, welche derselbe am Schlusse seines „*rapport sur le percement du grand tunnel des Alpes (août 1862)*" ausspricht. M. Comte, *ingénieur en chef du département de la Savoie*, war Mitglied der Commission, welche von der französischen Regierung (in Folge der Annexion von Savoyen) den Auftrag erhalten hatte, die Ausführung der Arbeiten zu besichtigen.

„Die Frage: kann das Problem der Durchbohrung des Alpentunnels als gelöst betrachtet werden? bietet zwei Schwierigkeiten:

1) die Einführung der zum Athmen erforderlichen Luft in den Tunnel bei jeder Länge desselben,
2) eine solche Beschleunigung der Arbeiten, um sie in viel kürzerer Zeit zu vollenden, als man unter Anwendung der gewöhnlichen Mittel erreichen würde.

Das erste Ziel des Problems, ohne welches es unbedingt unmöglich sein würde, die Arbeiten auszuführen, scheint in befriedigender Weise gelöst zu sein, da man die comprimirte Luft in grosser Menge produciren, in geschlossenen Recipienten aufbewahren, und ohne merkliche Verluste an Spannung auf beträchtliche Entfernungen leiten kann. Man wird daher durch Einführung der Luft in die Tiefe des Stollens eine athmungsfähige Atmosphäre erhalten, und durch Anordnung einer Ventilation die beim Sprengen verdorbene Luft hinaustreiben können.

Man hat berechnet, dass auf jeder Seite des Tunnels der tägliche Verbrauch 2650000 Cubikfuss betragen wird. Nun existiren aber, oder werden vielmehr auf jeder Seite der Alpen existiren 10 Wassersäulen-Compressoren

und 6 Pumpen-Compressoren, und zwar mit einer Leistungsfähigkeit in 24 Stunden jener von . 2260000 Cubikf.,
dieser von . 1360000 „
zusammen rot. 3600000 Cubikf.

In dem Moment, wo das Sprengen beginnt, öffnet man die Hähne der Röhren, und lässt auf diese Weise die comprimirte Luft in grosser Menge in den Stollen ausströmen. Dadurch wird schleunigst die durch die Verbrennung des Pulvers verdorbene Luft verschwindet, und die Arbeit kann in der Tiefe des Stollens unmittelbar wieder aufgenommen werden; aber die Rauchwolken schreiten nur sehr langsam in dem Stollen vor und stören die mit dem Wegräumen des Gesteins oder mit der Erweiterung des Stollens beschäftigten Arbeiter in hohem Grade, so dass die Arbeit derselben unterbrochen oder mindestens verlängert wird.

Dies ist eine grosse Unannehmlichkeit, welche man auf der Seite von Bardonnèche dadurch zu beseitigen beginnt, dass man eine Wettervorrichtung aufstellt, welche dem Vortreiben des Stollens mittelst des in der Mitte des Tunnels liegenden Abflusscanales folgt, und durch einen Ventilator den erforderlichen Zug erhält.

Der grösste Theil der verdorbenen Luft wird auf diese Weise einen isolirten Abzug erhalten, und die Arbeiter, durch den Rauch nicht mehr belästigt, werden ihre Arbeit beschleunigen können. Ich betrachte daher im Princip die Frage der Ventilation des Tunnels als gelöst. Wenn man auf die ungeheure Ausdehnung der Arbeit Rücksicht nimmt, ist es nicht möglich, die Eventualitäten und Schwierigkeiten des Details voraussehen zu können, aber die Vergangenheit lässt hoffen, dass dieselben in dem Maasse, wie sie sich darbieten, auch beseitigt sein werden.

Das zweite Ziel des Problems scheint mir nicht so vorgeschritten zu sein: es genügt nicht, Maschinen zu erfinden, man muss dieselben auch in Bewegung setzen. Nun braucht man aber 15 Werkstättenarbeiter, um die Bohrmaschinen während des Bohrens der Löcher zu bedienen, und da man jetzt zu Bardonnèche 2 Schichten in einem Tage macht, so wird man also für die italienische Seite allein 30 Werkstättenarbeiter bedürfen. Sobald man die Bohrmaschinen auf der französischen Seite in Thätigkeit haben wird (der Rapport bezieht sich auf den Stand der Arbeiten im August 1862) sind doppelt soviel, und wenn man einige Arbeiter zur Aushülfe rechnet, ungefähr 70 erforderlich. Ein so zahlreiches Arbeiterpersonal, welches überdies einige physikalische Kenntnisse besitzen muss, kann aber nicht mit einem Schlage angehäuft werden.

Man macht oft M. Sommeiller den Vorwurf, dass er auf der Seite von Modane noch nicht die Bohrmaschinen aufgestellt habe. Dieser Vorwurf ist jedoch ungerecht, und das Gegentheil zu billigen. Man bildet jetzt das Personal für die Arbeit auf beiden Seiten, und es ist wohl bei weitem leichter, die Arbeiter dort einzuüben, wo die Maschinen schon seit länger als einem Jahre arbeiten, als wenn man sie zu Modane, wo Alles neu sein würde, ausbilden wollte. In Erwartung dessen hat man auf der französischen Seite das gewöhnliche Verfahren angewendet. Das Gestein ist auch von solcher Beschaffenheit, dass man mindestens eben so schnell fortschreitet, als wenn man die Maschinen durch ein ungeübtes Personal hätte bedienen lassen.

In Bezug auf das, was die Beschleunigung der Arbeiten mittelst der Maschinen betrifft, beschränke ich mich darauf, die jetzigen Leistungen zu constatiren, und die Erwartungen des M. Sommeiller wiederzugeben.

Ich habe bereits erwähnt, dass auf der Seite von Bardonnèche bei jeder Sprengung der Stollen um 2,58 bis 2,78 Fuss vorrückt, und dass man 6 Stunden zum Bohren der Löcher und 4 Stunden zum Sprengen und Beseitigen der Steintrümmer, im Ganzen also 10 Stunden für jede Schicht verbraucht. Die internationale Commission war bei dem Besuch der Arbeiten im August des v. J. Zeuge einer centralen Sprengung, welche unter den oben erwähnten Umständen erfolgte. Das Vorrücken müsste daher pro Tag 5,4 und im Monat beinahe 162 Fuss betragen; nach den aus gemachten Mittheilungen hat es jedoch bis jetzt selten mehr als 112 Fuss betragen.

Unter der Annahme, dass man auf beiden Seiten mittelst der Maschinen arbeitet, und dass die erlangten Resultate constant bleiben, würde man daher noch 12 Jahre brauchen, um die noch (im August 1862) bleibenden 32500 Fuss zu vollenden.

Es unterliegt keinem Bedenken, dass man mit geübten Arbeitern und da man noch jeden Tag 4 Stunden für unvorhergesehene Vorfälle disponibel hat, dahin kommen wird, auf die Dauer 2 Schichten regelmässig auszuführen, und dass man auf diese Weise sich einem monatlichen Fortschritt von 160 Fuss auf jeder Seite nähern wird; in diesem Falle würde die Dauer der noch auszuführenden Arbeit auf 8½ Jahr beschränkt werden können.

Endlich ist noch zu bemerken, dass der Gerätswagen, welcher die Maschinen trägt, zur Aufnahme von 10 derselben

Digitized by Google

vorgerichtet, und zu diesem Behufe auch mit 10 Mündungen für die Luft und das Wasser versehen ist. In diesem Augenblick werden jedoch nur 8 Maschinen zum Bohren der Löcher verwendet; die Aufstellung der beiden andern wird dann zulässig sein, sobald das Personal vollständig eingeübt sein wird. Eine Beschleunigung des Bohrens ist daher noch möglich, und wenn man den Umstand berücksichtigt, dafs die Mineure und die Arbeiten zur Beseitigung der Steinträmmer noch dadurch an Zeit gewinnen können, sobald der die Arbeiter belästigende Rauch beseitigt sein wird, so erscheint es ausführbar, an Stelle der zwei Sprengungen, welche man jetzt in 24 Stunden macht, drei ausszuführen. Es wird zwar alsdann, und besonders im Anfange, nicht immer möglich sein, jeden Tag drei Sprengungen zu bewirken; aber der zu erreichende Fortschritt, sobald man sie überhaupt wird ausführen können, wird die Verzögerungen ausgleichen, welche mit der Schnelligkeit der Ausführung in Folge des schwierigen Anfanges und der solche Arbeiten hindernden Ereignisse jeder Art verbunden sein werden.

Es ist nicht zweifelhaft, dafs die Anwendung der Maschinen jetzt eine Beschleunigung gegen die gewöhnlichen Arbeiten gewährt; aber diese Beschleunigung ist nicht so beträchtlich, als man im Anfange angenommen hatte. Wird man dahin gelangen, sich den vorher berechneten Resultaten zu nähern? Ich habe das Vertrauen, dafs dies der Fall sein wird; gegenwärtig liegt die gröfste Schwierigkeit, welche dem mit der Leitung der Arbeiten beauftragten ausgezeichneten Ingenieur entgegensteht, in der Ausbildung des Arbeiter-Personals, welches dazu bestimmt ist, den vorherbestimmten Fortschritt zu erreichen. Wie dem auch sei, das Unternehmen des Alpentunnels ist eine grofsartige Arbeit, welche den Männern, die den Muth, die Energie und die Intelligenz gehabt haben, sie zu unternehmen, zur gröfsten Ehre gereicht."

Anderweitige Mittheilungen.

Ueber Einrichtung und Beleuchtung von Räumen zur Aufstellung von Gemälden und Sculpturen.

Ein Vortrag, gehalten in der Königl. Akademie der Künste am 27. November 1863.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *H* und *H'* im Text.)

Im classischen Alterthume, namentlich zur Zeit der römischen Kaiser gab es bereits Sammlungen von Werken berühmter Künstler. Ob die Locale eigens dafür hergestellt und wie ihre Einrichtung gewesen, darüber fehlen uns die Nachrichten.

Anders war es zur Zeit der mittelalterlichen Kunstblüthe. Es bestanden natürlich auch damals schon Sammlungen von Werken der Sculptur und Malerei; allein man brachte die Schätze, wofern dieselben nicht speciel für die Kirche bestimmt waren, in den Schlössern und Privathäusern, gewöhnlich in langen vielfenstrigen Sälen, die gleichzeitig zu Speisesälen dienen mufsten, bestmöglich unter, und nannte sie Galerien.

Gebäude aber eigens für diesen Zweck herzustellen, ist etwas Neues, ist recht eigentlich erst aufgekommen, seitdem man durch die Fortschritte der Glaserei in den Stand gesetzt ist, gröfsere Räume durch Oberlicht zu erleuchten.

Wenn man sieht, wie Rafael seine schönsten Schöpfungen in den Stanzen an Wänden gemalt hat, wo sie nur mit Mühe und Anstrengung zu sehen sind, und wo Jeder verwundert sich fragt: Wie war es nur möglich, an jener Stelle überhaupt zu sehen und zu schaffen? Wenn man in Italien wie in Deutschland die Werke aus der grofsen classischen Zeit in Kirchen an Altären aufsuchen mufs, die zwischen und vor den Fenstern stehen, denen sie den Rücken zukehren, so dafs sie jeden directen Lichtstrahl entbehren, so fragt man sich: Wie konnte das geschehen? War die Zeit so wenig anerkennend gegen das Erhabene und Schöne, was unter ihren Augen erblühte? Waren die Künstler so gleichgültig gegen ihre eigenen Werke, nachdem sie dieselben doch mit so grofser Liebe und Kunst geschaffen hatten?

Wir überlassen einen Jeden seinen eignen Betrachtungen und Gedanken über diese schwer zu erklärende Thatsache, die jedenfalls ein charakteristisches Merkmal jener früheren Zeiten, dem Bedürfnifs unserer Tage gegenübersteht. Ebenso nehmen wir die Thatsache stillschweigend hin, dafs heutzutage die Sammlungen älterer wie neuerer Kunstwerke, immer zahlreicher und massenhafter anwachsend, so geniefsbar und so zugänglich als möglich gemacht werden wollen.

Es ist nun einmal so! Wer kann und mag etwas dagegen einwenden! Was aber geschieht, was mit grofsen Mitteln und Anstrengungen ins Leben gerufen wird, das mag denn auch dem Zwecke möglichst entsprechend hergestellt werden.

Wir haben in fremden Ländern, wie in unserm deutschen Vaterlande überall gröfsere und kleinere Museen, zu Aufnahme von Kunstwerken bestimmt, entstehen sehen. Man wetteifert in Zweckmäfsigkeit und Schönheit der Räumlichkeiten für dieselben. Jeder Baumeister studirt zuvor die bis dahin entstandenen derartigen Bauwerke, sucht aus den Erfahrungen zu lernen, die Fehler früherer Anlagen zu vermeiden.

So lernt man mit der Zeit die Gesetze und Regeln für die Beleuchtung aus der Praxis kennen, und es kann leicht wie Pedanterie erscheinen, wenn Jemand Mafse, Verhältnisse und Regeln anzugeben unternimmt, die ein Jeder nachgerade halb bewufst, halb unbewufst, gleichsam im Gefühl schon mitbringt.

Unterdessen wird Niemand leugnen wollen, dafs es dennoch gut ist, die wenigen, höchst einfachen geometrischen Bedingungen klar bei der Hand zu haben, die dabei ins Spiel kommen, und sich gründlich Rechenschaft zu geben von den allgemeinen sehr einfachen Gesetzen der Beleuchtung.

Immer schon hat mich der Gedanke beschäftigt: es müsse an dieser Stelle eine klare Anleitung aufzustellen möglich sein, und diese Anleitung müsse von den Bildhauern und Malern selber ausgehen. Diese dürften nicht müfsig zusehen, sondern müfsten es sich zur Aufgabe machen, den Baumeistern zur Seite zu stehen. Besonders aber bei Gelegenheit der Besprechung und der Kritik neu entstandener Museen ist es mir persönlich wie eine Aufgabe, wie eine Pflicht erschienen, nach Kräften dazu beizutragen, dafs endlich an Stelle der Ungewifsheit und des Gutdünkens ein klareres Wissen trete, und

Digitized by Google

die Einsicht zum Allgemeingut werde, damit einem jeden würdigen Erzeugnisse der schönen Künste, um seiner selbst willen, und zur Freude und Belehrung der Mitwelt, ein möglichst guter Platz zugewiesen werden könne.

Die Sache ist aber viel complicirter, als man es sich vorstellt, beruht zum Theil auf individueller Ansicht und Geschmack. Wenn ich es dessenungeachtet unternehme, Ihnen einen Vortrag darüber zu halten, so geschieht dies keineswegs in der Meinung, etwas Abgeschlossenes oder Unfehlbares aufzustellen. Ebensowenig um zu kritisiren oder zu recensiren, da ich gar nicht einmal im Besitz gründlicher Messungen und Studien des Vorhandenen bin. Meine Absicht geht vielmehr dahin: das Capitel von der Beleuchtung recht lebhaft erst zur Sprache zu bringen, die verschiedenen Kategorien, ihre Vortheile und Nachtheile neben einander zu stellen, und die Resultate, auf die ich gekommen bin, Ihnen, meine Herren! zur Beurtheilung vorzulegen.

Zu dem Ende ersuche ich Sie, die folgenden Betrachtungen mit mir anzustellen.

Um mir selber klar zu werden, habe ich mir die Frage gestellt: worauf es denn überhaupt bei jedem einzelnen Kunstwerke ankommt, damit dasselbe gut beleuchtet sei?

In freier Luft, auf offenem Felde, bei ruhigem Tageslicht, wird jeder Gegenstand: eine Sculptur, ein Gemälde, trotz des von allen Seiten heranströmenden Lichtes, ziemlich ungeniefsbar sein. Man wird sich nach einem Hintergrund, nach einem Busch, einer Wand umsehen; man wird die Sonne oder eine hellleuchtende Wolke herbeiwünschen, damit das allgemeine Licht entschiedener werde. Besonders aber ein Bild (und zwar kann hier nur von einem Bilde die Rede sein, das keinerlei glänzende Oberfläche hat) — stellen wir es auch gegen eine Wand als Hintergrund; was werden wir gewinnen? Freilich wird durch die unendliche Lichtmasse, die es umgiebt, Alles und Jedes auf demselben klar, nur zu klar und deutlich werden; dagegen aber wird das Werk uns nackt, materiel und prosaisch ansehen. Dinge, auf die der Maler gar keinen Nachdruck hat legen wollen, die werden sich in den Vordergrund der Betrachtung drängen, und jede Illusion wird aufgehoben sein.

Stellen wir uns das Entgegengesetzte vor! Denken wir uns einen vollständig geschlossenen Raum, der nur durch eine Lichtspalte oder ein einziges Fensterchen von energischem Tageslicht erleuchtet ist. Bringen wir einen Gegenstand, eine Büste, oder ein Bild der Stelle gegenüber, wo die Lichtstrahlen durch jene eine kleine Oeffnung einströmen, so werden wir, trotz des so kleinen einseitigen Lichtes, oder vielmehr gerade dadurch, unsern Gegenstand überraschend gut und effectvoll, man möchte sagen: zauberisch beleuchtet finden. Vorher Unbeachtetes wird uns zu interessiren anfangen, und der Beschauer wird ein Behagen, einen Genufs empfinden, ähnlich demjenigen, den die Musik in stiller Nacht dem ungestörten Zuhörer gewährt.

Was lernen wir aus diesen beiden Erfahrungen?

Erstens: dafs in einem Local zur Aufnahme von Kunstgegenständen, gleichviel ob für Bilder, oder Statuen, das Licht ein geschlossenes, einheitliches sein mufs.

Also: Nicht zwei oder mehrere Fenster für denselben Raum! Abgesehen von den nothwendigen störenden Spiegelungen und Reflexen, so wird in einem mehrfenstrigen Raum, wenngleich das Quantum des Lichtes vermehrt wird, die Ruhe des Eindruckes gestört, und dem Beschauer der Genufs erschwert, indem die von zwei Seiten ausströmenden Lichter einander gewissermafsen bekämpfen.

Zweitens lernen wir: dafs ein Gegenstand, eine Statue, ein Bild, um möglichst gut beleuchtet zu sein, an der Stelle sich befinden mufs, wo die einheitlichen Lichtstrahlen am intensivsten auffallen.

Wenn Sie an einer Wand einen guten Platz aufsuchen, und die Stelle bestimmen wollen, an der eine Büste, oder ein Bild am besten aufzustellen sei, so brauchen Sie nur zu prüfen, wo die Wand am hellsten beleuchtet ist. An jener hellsten Stelle dürfen Sie allemal mit Sicherheit eine gute Wirkung des Kunstwerkes erwarten. Wenn es umgekehrt ist, wenn das Bildwerk oder das Gemälde an einer weniger hellen Stelle dieser Wand aufgestellt ist, so ist es nicht sowohl das geringere Quantum des Lichtes, als vielmehr die störende heller erleuchtete Nachbarschaft, welche der Beleuchtung unseres Kunstwerkes Eintrag thut.

Dies wissen die Kunsthändler sehr wohl! Sie stellen ihre Bilder wohlweislich tief auf der Staffelei, ja selbst am Boden auf, weil das Zimmerlicht, besonders in engeren Strafsen, je tiefer am Boden, um so heller ist. Ebenso wirken Statuen und Bilder so höchst überraschend auf den Beschauer, wenn dieselben Abends durch ein einheitliches helles Licht beleuchtet werden; alles andere ist finster umher, nur das Kunstwerk ist erleuchtet. Es ist nicht das Quantum des Lichtes, worauf es ankommt (denn das gewöhnliche Tageslicht im Zimmer ist ungleich heller, als der intensivste Schein einer Lampe), sondern darauf kommt es an, dafs das Licht auf dem Kunstwerk relativ das hellste ist. Aehnlich wirkt ein Sonnenstrahl, der vereinzelt ein Kunstwerk oder einen Theil desselben gleichsam in eine Glorie versetzt.

So richtet auch der Bildhauer wie der Maler seine Werkstatt nur mit Einem Fenster ein, und wenn er genwungen ist, in einem Local mit mehreren Fenstern zu arbeiten, so wird er sein Kunstwerk gewifs so aufstellen, es durch Schirme gegen Einwirkung der andern Fenster gewifs so zu schützen wissen, dafs dasselbe nur das Licht von Einem Fenster erhält und durch die anderen nicht benmruhigt wird.

Wenn es sich also darum handelt, einen oder einige Gegenstände der Plastik oder der Malerei gut aufzustellen und zu beleuchten, so kennen wir die Principien. Sie sind:

1) Einheit des Lichtes, und

2) derjenige Platz für das Kunstwerk, wo die Lichtstrahlen am intensivsten auffallen.

Es handelt sich aber bei Sammlungen nicht um einige, sondern um viele Hunderte von Kunstgegenständen.

Möglichst viel Kunstwerke, möglichst gut und geniefsbar, in möglichst wenigem Raum unterzubringen. So lautet unsere Aufgabe.

In dem Wortlaute dieser Aufgabe liegt eigentlich schon ihr Verdammungs-Urtheil. Denn ein jedes Kunstwerk will friedlich, durch keinerlei zu nahe Nachbarschaft gestört, dem Beschauer gegenüberstehen.

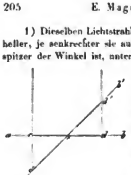
Es wird uns diesem Grunde stets gerathen sein und bleiben, für Werke ersten Ranges wenigstens, darauf zurückzukommen, dafs einem jeden, oder einer nur kleinen Zahl von Kunstwerken eine eigne Wand gegönnt werde.

Unterdessen ist klar, dafs für Kunstmuseen der gewohnten Art, da wo die Kunstwerke alle gleich vortheilhaft aufgestellt werden sollen, dafs da ein Local hergestellt werden müsse, dessen Wände (so viel dies überhaupt thunlich ist) nicht nur möglichst hell, sondern auch möglichst gleichmäfsig von einer Seite bis zur andern, von oben bis unten, beleuchtet seien.

Bevor wir daran gehen, uns klar zu machen, wie dies am besten zu erreichen sei, erlaube ich mir, zweierlei allgemein Bekanntes hier in Erinnerung zu bringen:

Digitized by Google

1) Dieselben Lichtstrahlen beleuchten eine Fläche um so heller, je senkrechter sie auffallen, und um so schwächer, je spitzer der Winkel ist, unter welchem sie die Fläche treffen.



Wenn die Ebene ab sich um den Punkt x nach $a'b'$ bewegt, so ist die senkrecht erleuchtete Stelle cd heller, als die durch dasselbe Lichtquantum erleuchtete Stelle $c'd'$. Und zwar verhält sich die Helligkeit umgekehrt wie die Länge. Um so viel, als $c'd'$ grösser ist wie cd, ist dieses heller als jenes.

2) Alle Körper reflectiren die Lichtstrahlen, und werden dadurch überhaupt erst dem Auge sichtbar.

Ein Lichtstrahl CD, der auf eine unpolirte Fläche AB auffällt, wird von der Stelle D, wo er die Fläche AB trifft, nach allen Richtungen De zurückgeworfen.

Ist aber die Fläche AB spiegelnd, von Natur, oder durch Politur, oder wie das Wasser, so wird der Lichtstrahl CD nicht mehr nach allen, sondern nur nach einer Richtung DC' zurückgeworfen, und zwar bestimmt sich diese Richtung DC' dadurch, dafs der einfallende und der zurückgeworfene Strahl gleiche Winkel mit der Spiegelfläche machen, dafs also die Winkel ADC und BDC' einander gleich sind.

Wir kehren zu unserer Aufgabe zurück: Möglichst gleichmäfsig helle Bilderwände sollen hergestellt werden. Es ist nicht schwer einzusehen, dafs die Lösung dieser Aufgabe auf genaue Feststellung der Dimensionen, der Länge, Breite und Tiefe der Räume, und der Dimensionen des Fensters im Verhältnifs zu jenen beruhen müsse.

Bei genauerer Betrachtung aber leuchtet ein, dafs diese Feststellung sich reducirt auf zweierlei:

1) auf die Gröfse des Fensters im Verhältnifs zur Fensterwand,

bei Oberlicht im Verhältnifs zur Decke,

2) auf die Entfernung der Fensterwand von der ihr gegenüberstehenden Wand,

bei Oberlicht: die Höhe des Raumes.

Um unser Ziel noch schärfer ins Auge zu fassen, berücksichtigen wir auch gleich noch Folgendes:

Das Auge des Beschauers, das wir in der Höhe von 5 Fufs annehmen dürfen, schaut am liebsten und bequemsten gerade aus. Es erhebt den Blick, aber (wohlverstanden: aus nicht allzu grofser Entfernung) auch gern um 5, auch noch um 10 Fufs. Was darüber hinaus ist, wird ihm schon sehr unbequem, und höher als auf 15 Fufs hat auch das schärfste Auge kein sicheres Urtheil mehr. Rechnet man die Höhe des Auges mit 5 Fufs hinzu, so stellt sich als Maximum, bis zu welchem man Gemälde aufstellen dürfte, auf circa 20 Fufs vom Fufsboden.

Demnach kommt zu unserer Aufgabe noch die nähere Bestimmung hinzu: dafs die Bilderwand von unten aufwärts bis zu circa 20 Fufs vorzugsweise hell und gleichmäfsig hergestellt werde, dafs es jedenfalls nicht umgekehrt: der untere Theil der Wand nicht im Nachtheil gegen den oberen sei.

Jetzt ersuche ich Sie, mir etwas Geduld und der Figur I auf den beifolgenden Figurentafeln (Blatt H und H' Ihre Aufmerksamkeit zu schenken.

Ich will das richtige Verhältnifs der Dimensionen des Fensters zur Fensterwand ermitteln, und zwar für beides, sowohl für Oberlicht, wie für Seitenlicht. Unsere Figur I gilt, je nachdem wir sie als Aufrifs oder Durchschnitt betrachten, für Oberlicht, und wenn als Grundrifs, für Seitenlicht.

Betrachten wir nun die Extreme, indem wir uns unter AB ein äufserst grofses, und unter ab ein äufserst kleines Fenster vorstellen. cd ist die Fensterwand. Ich bediene mich absichtlich für beide Extreme, der Vergleichung wegen, ein und derselben Figur, und ziehe zuerst von den Grenzen A und B des grofsen Fensters die Begrenzungslinien des einfallenden Lichtes nach der Seitenwand ce. Diese letztere, die Seitenwand, habe ich vorläufig der Fensterwand als gleich lang angenommen, habe beide in sieben gleiche Theile getheilt. Das grofse Fenster AB mag fünf, das kleine ab ein Siebentheil zur Breite haben. Indem ich nun aus den beiden Begrenzungspunkten des Fensters A und B gerade Linien nach den sieben gleich weit von einander entfernten Punkten der Seitenwand ce ziehe, erhalte ich die Darstellung der Lichtkegel oder Lichtpyramiden, welche die Fenstereröffnung mit den verschiedenen Punkten in der Seitenwand bilden. Das Maafs dieser Winkel, unter denen die Lichtpyramiden sich darstellen, giebt mir demnach das Maafs des Lichtes an den verschiedenen Punkten, und durch ihre Vergleichung gewinne ich eine klare Anschauung von dem Verhältnifs der Lichtvertheilung auf dieser Wand ce.

Die Bögen, welche die Lichtpyramiden kennzeichnen, sind sämmtlich mit derselben Zirkelöffnung beschrieben.

Zunächst leuchtet auf den ersten Blick ein: dafs die Wand ce ungemein hell werden mufs, da die Winkel sämmtlich sehr grofs sind. Ferner, dafs sie unter einander verschieden sind; und zwar nehmen sie von der Fensterwand ab an Gröfse zu bis in das dritte Siebentheil. Zwischen 2 und 3 wird das Maximum der Helligkeit sein (wie man sich mit dem Zirkel in der Hand überzeugen kann). Von da nehmen sie wiederum an Gröfse ab, so dafs der Winkel in 7 wenig mehr als $\frac{1}{3}$ des Maximums haben wird.

Wir lernen hieraus: dafs bei einem so grofsen Fenster die Seitenwände schon in geringer Entfernung vom Fenster am hellsten erleuchtet werden. Nehmen wir hinzu, was sich gleichfalls klar in unserer Figur ausspricht: dafs nämlich die Lichtstrahlen, je näher der Fensterwand, um so senkrechter auffallen, so müssen wir auf Rechnung dieser Thatsache annehmen, dafs die Intensität des Lichtes in der Nähe der Fensterwand noch eine viel entschiedenere sein müsse, dafs demgemäfs das Maximum dem Fenster noch etwas näher rücken, und die Abnahme des Lichtes von da ab eine noch wesentlich schnellere sein müsse.

Ferner lernen wir: dafs ein so grofses Fenster nicht homogenes, sondern sehr verschiedenartiges Licht zuführe. Die Strahlen, die in der Richtung von B her in mehr senkrechter Richtung auf die Wand fallen, enthalten das hellste und beste Licht, während die Strahlen in der Richtung von A unter sehr spitzen Winkeln, das allerschlechteste, das Streiflicht zuführen.

Im Gegensatz zu diesem grofsen Fenster AB betrachten wir nun die Lichteinwirkung mittelst des ganz kleinen Fensters ab, von Einem Siebentheil der Breite der Fensterwand. Ich habe von a und b, den Begrenzungspunkten dieses kleinen Fensters, die Begrenzungslinien der Lichtkegel nach den verschiedenen 7 Punkten der andern Seitenwand df gezogen, durch welche, eben so wie dort, das Maafs des Lichtes in den verschiedenen Punkten dargestellt ist. Hier finden wir die sämmtlichen Winkel sehr klein, aber untereinander viel gleichmäfsiger. Die Winkel zwischen 3 und 5, ja eigentlich zwi-

Digitized by Google

schen 2 und 6, sind fast von übereinstimmend gleicher Grösse. Erst bei 7 ist die Abnahme deutlich ins Auge springend. Die Lichtstrahlen auf dieser Seite *df* werden nur dadurch von einander abweichen, dafs sie, je näher der Fensterwand, um so senkrechter auffallen, wodurch dennoch eine Abstufung des Lichtes, trotz der geometrischen Gleichheit der Winkel eintreten mufs. Allein im Verhältnifs zu der andern Seite *ce*, wird auf dieser Seite *df* stets eine ungleich gröfsere Gleichmäfsigkeit des Lichtes stattfinden. Auch wird hier vollständige Homogenität des Lichtes stattfinden, indem von Streiflicht hier nicht die Rede sein kann. Allein! was helfen uns alle diese Vortheile? Die Lichtwinkel sind zu klein! mit andern Worten: die Wand wird nicht hinlängliches Licht empfangen, sie wird finster sein.

Bei allzu grofsem Fenster also: sehr helles aber gemischtes und ungleich vertheiltes Licht. Hieran kommt noch, dafs bei so grofsem Fenster das übermäfsig helle Licht von Wänden und Fufsboden sehr störend wechselseitig zurückgeworfen wird. Es entsteht in solchem Local ein chaotisches, betäubendes Licht, in welchem man sich keineswegs wohl fühlt. Die Kunstgegenstände selbst aber werden, ähnlich wie auf offnem Felde an Reiz und Illusion einbüfsen. Die Maler sagen davon: „Man sieht den Bildern bis auf die Knochen".

Bei allzu kleinem Fenster dagegen finden wir zwar: Entfernung aller übigen Uebelstände, aber — was schlimmer ist als Alles: Mangel an Helligkeit.

Hiernach können wir schon ermessen, was wir zu thun, aber auch, was wir zu erwarten haben. Wir werden durch Vermeidung der Extreme bessern, uns aber immer bewufst bleiben müssen, dafs die unvermeidlichen Uebelstände sich nur annähernd überwinden lassen.

Ohne nun andere Verhältnisse versuchsweise vorzuführen, was ermüdend sein würde, lege ich Ihnen dasjenige Fensterverhältnifs vor, welches ich als das beste annehmen zu dürfen glaube.

Wenn wir zur Fensterbreite ohngefähr ein Drittheil der Fensterwand wählen, so belehrt uns Figur II auf der Seitenwand *ce*, dafs wir annähernd in allen Beziehungen befriedigendes Licht für unsere Seitenwände erwarten dürfen.

Wir finden bei diesem Fensterverhältnifs eines Drittheils zur Breite der Fensterwand, die Vortheile und Nachtheile, die wir bei den extremen Verhältnissen in Fig. I erkannt haben, ausgeglichen. Die Seitenwände werden nicht so hell wie *ce* in Fig. I, dafür aber gleichmäfsiger; sie werden nicht so gleichmäfsig, wie die Seitenwand *df* in Fig. I, dafür aber heller als jene beleuchtet sein.

Betrachten wir die Winkel in unserer Fig. II nun genauer! Die Seitenwände habe ich auch hier, wie in Fig. I, der Fensterwand gleich gemacht, und in 7 gleiche Theile getheilt. Hier finden wir eine Zunahme der Lichtwinkel bis in das vierte Siebentheil. Bei dem Punkte *m* dürfte das Maximum sein. Von da nehmen die Winkel allmälig ab, so dafs der Winkel bei 7 etwas gröfser als $\frac{4}{7}$ des Maximums ist. Wir müssen indessen auch hier die gröfsere Intensität des Lichtes, veranlafst durch die mehr senkrechte Richtung der Lichtstrahlen bei der der Fensterwand näheren Gegend in Anschlag bringen, und folglich auch hier ein schnelleres Abnehmen des Lichtes, als es unsere Winkel geometrisch aussprechen, voraussetzen.

Von hier an müssen wir Oberlicht und Seitenlicht, jedes für sich allein betrachten.

Denken wir uns also zunächst Fig. II als Aufrifs oder Durchschnitt, und nehmen wir zu besserer Anschaulichkeit auf der gegenüberstehenden Seite unserer Fig. II Zahlen zu Hülfe. Die Fensterwand *cd* sei 35 Fufs lang. Das Fenster, ein Drittheil, würde demnach 11⅔ Fufs breit werden. Ein jedes Siebentheil der Seitenwand, da sie der Fensterwand gleich ist, wird 5 Fufs betragen. Wir würden demnach bei diesem Fensterverhältnifs das Maximum *m* des Lichtes auf der Seitenwand *df* etwa 17 Fufs entfernt von der Fensterwand antreffen.

Nun wird Jeder, der sich lebendig vor eine Bilderwand hinversetzt, mit mir einverstanden sein, dafs das hellste und beste Licht wo möglich nicht höher, lieber niedriger, als auf 8 Fufs zu wünschen sei. Demnach würde bei Oberlicht der Fufsboden nicht tiefer, als bei dem Punkte 5 anzunehmen sein; weil die Entfernung von dem Punkte *m* bis 5 etwa 8 Fufs betragen dürfte.

Bei dieser Rechnung ist aber die senkrechtere Richtung der oberen Lichtstrahlen unberücksichtigt geblieben. Wir müssen also annehmen, dafs das durch *m* bezeichnete Maximum der Helligkeit in der Wirklichkeit etwas höher als in *m* sich finden werde, und dürfen um so weniger der gefundenen Höhe von 5 Siebentheilen der Breite unseres Raumes etwas zugeben, im Gegentheil lieber vielleicht die fünf Siebentheile auf zwei Drittheile reduciren.

Somit hätten wir einen von Oberlicht erleuchteten Raum, der 35 Fufs lang, eben so breit wäre und ein quadratisches Fenster von 11⅔ Fufs hätte, dessen Höhe aber nur 2⅔ Fufs (eher weniger als mehr) betragen dürfte.

Wenn wir an derselben Stelle Fig II auf der Seite *df* eine Probe der Anwendung geben sollten, so würden wir, circa 4 Fufs über dem Fufsboden beginnend, 15 Fufs von da ab aufwärts als die zur Aufstellung der Gemälde bestimmte Zone betrachten, so dafs die Grenze derselben ungefähr 6 Fufs unter der Decke sein würde.

Sind die Dimensionen gröfser als die soeben angenommenen von 35 und 11⅔ Fufs, so wird, da jene 8 Fufs vom Fufsboden bis zum Punkte *m* (der Gegend des hellsten Lichtes) als constant anzunehmen sind, das Höhenverhältnifs des Raumes ein noch etwas geringeres; und wenn die Dimensionen kleiner sind, so dürfte der Raum etwas höher werden können. Im Allgemeinen aber müssen wir (freilich ohne auf Vorhandenes als Beleg für die Richtigkeit unserer Betrachtung hinweisen zu können) das Verhältnifs der Höhe zur Breite wie 5 zu 7 annehmen.

Unser Durchschnitt Fig. II, der das Deckenfenster und die Seitenwände perpendiculär durchschneidet, hat uns über diese Dimension Auskunft gegeben. Wie aber verhält es sich mit der andern Dimension? Wie wird unser Deckenfenster die Seitenwände in horizontaler Dimension erleuchten?

Es ist nicht schwer einzusehen, dafs in horizontaler Dimension die Seitenwände in der Mitte heller, als links und rechts an den Enden, erleuchtet werden müssen.

Zu besserer Anschaulichkeit wird Fig. III dienen können. Sie stellt unsern durch Oberlicht erleuchteten quadratischen Raum (mit quadratischem Fenster, im Verhältnifs wie 1 zu 3) im Grundrifs vor. Verfügert man die Seiten des Fensters bis zu den Seitenwänden, z. B. bis nach *i, k*, *m, n* etc. und verbindet diese Punkte durch die Diagonalen *ik*, *mn* etc., so leuchtet ein, dafs das Lichtquantum beider Eckstücke *i a* und *o k* nicht mehr betragen kann, als dasjenige, das auf die diagonale Wand *i k* fällt. Diese aber mufs offenbar ein gleiches Quantum (gewifs nicht mehr) Licht empfangen, als jedes der Mittelstücke *ii* und *k m*; folglich ist man berechtigt zu schliefsen, dafs bei unserem Fensterverhältnifs beide Eckstücke zusammen nicht mehr Licht empfangen, als jedes der Mittelstücke.

Beiläufig stellt sich heraus, dafs der achteckige Grundrifs,

Digitized by Google

wie wir ihn hier durch unsere diagonalen Verbindungslinien bekommen würden, sehr empfehlenswerth ist, indem die acht Wände offenbar in hohem Grade gleichmäßig hell erleuchtet sein müssen. Ebenso muß ein sechseckiger, oder ein Rund-Bau, wenn das Fensterverhältniß richtig ist, und der Raum die so eben ermittelte Höhe hat, besonders wenn man das Deckenfenster, dem Grundriß analog, sechseckig oder rund macht, vollkommen gleichmäßige Beleuchtung in Aussicht stellen. Beim quadratischen Grundriß aber entstehen nothwendigerweise dunkle Ecken, ein Uebelstand, dem vollkommen zu begegnen unmöglich ist. Wollte man das Fenster größer machen, so würde dieses Uebel geringer, die dunklen Ecken würden kleiner, aber die anderen oben erkannten Uebel, die das zu große Fenster im Gefolge hat, würden an die Stelle treten.

Die praktischen Engländer und Belgier haben bei ihren großen Ausstellungs-Gebäuden diesen Uebelstand dadurch auf einen sehr kleinen Theil reducirt, daß sie statt der quadratischen Räume sehr lange Säle mit Einem sehr langgestreckten Oberlicht-Fenster gebaut haben (s. Fig. IV). Die weniger hellen Ecken bilden dort im Vergleich zu den sehr langen viel helleren Wänden nur einen sehr kleinen Bruchtheil der Bilderfläche. Der unvermeidliche continuirliche lange Fensterreflex wird zwar durch die gesteigerte Helligkeit für das Auge zum Theil weniger verletzend; man muß nichtsdestoweniger aber überall die Gemälde stark vornüberhängen, um den Reflexen bestmöglichst begegnen zu können.

Sie sehen, daß man darauf angewiesen ist, zwischen mehreren Uebelständen sich hindurch zu winden, wobei ästhetische Rücksichten und guter Geschmack nicht unwesentlich mitbestimmend sein müssen.

Wenden wir uns nun zum Seitenlicht!

Beim Seitenfenster besteht sich das gutbefundene Fenster-Verhältniß von 1 zu 3 nur auf die Breitendimension (s. Fig. V), d. h. das Seitenfenster *ab*, wenn es gleich ist einem Drittheil der Fensterwand *cd*, wird die Seitenwände *df* und *ce* in der Breitendimension, also von *d* nach *f* und von *c* nach *e* möglichst gleichmäßig erleuchten. Wenn ich mir diese Seitenwände in sieben gleiche Theile getheilt denke, wie *df*, so wird das Maximum des Lichtes zwischen dem dritten und vierten Siebentheil, also ungefähr in der halben Breite der Wand (bei quadratischem Grundriß), auffallen, wie wir dies oben gesehen haben.

Die Höhendimension des senkrechten Fensters aber muß, damit auch in dieser Dimension möglichst helles und gleichmäßiges Licht geschaffen werde, natürlich ein ganz anderes sein.

Um uns hierüber klar zu werden, müssen wir das Profil eines durch das senkrechte Fenster erleuchteten Raumes ins Auge fassen. In dem Profil Fig. VI lassen wir vorerst unser Seitenfenster *a b* von unten bis oben unbegrenzt bis an die Decke *af* aufsteigen. Wenn ich nun durch den Punkt *a* die Lichtstrahlen nach verschiedenen Punkten *e* der vierten Wand[1]) *ef* ziehe, und durch dieselben verschiedenen Punkte *e* horizontale Linien *b' e'*, *b'' e''*, *b''' e'''* lege, so erhalte ich für alle diese Punkte in diesen Winkeln *a e b*, *a e' b'*, *a e'' b''*, *a e''' b'''* etc., das Maaß des einfallenden Lichtes in der Dimension der Höhe[2]).

[1]) So will ich, der Abkürzung wegen, die dem Fenster gegenüberstehende Wand nennen.

[2]) Es giebt keine Lichtstrahlen unterhalb der Horizontalen. Ja! Selbst die Horizontale ist nicht exact, denn es giebt nur auf dem Meere, auf Bergen oder Thürmen horizontale Lichtstrahlen. Wir dürfen Letzteres aber getrost unberücksichtigt lassen, und können bei Seitenlicht die Lichtpyramiden oder vielmehr die Winkel, in welchen dieselben sich uns darstellen, durch horizontale Parallellinien begrenzen.

Und was finden wir? Den Winkel *a e b* ganz unten am Fußboden am größten, die andern schnell abnehmend, je höher nun so kleiner, und oben in der Nähe der Decke so klein, daß von reinem Himmelslicht in jener Region wohl kaum noch die Rede sein dürfte.

In dieser Eigenschaft liegt ein wesentlicher Vorzug des Seitenlichtes vor dem Oberlicht enthalten. Dort (beim Oberlicht) mußten wir der hell erleuchteten Region auf den Wänden, so zu sagen, nachrücken, weil dieselbe sich nur erst in einer gewissen Höhe findet. Hier beim Seitenlicht steigt die größte Helligkeit allemal bis auf den Boden herab. Je höher man das Fenster machen wollte, um so heller würde allemal die unterste Region sowohl der beiden Seitenwände, wie auch der vierten Wand erleuchtet sein.

Damit aber das Maximum des Lichtes nicht in der Region des Fußbodens, sondern an der gewünschten Stelle, zwischen 5 und 10 Fuß über dem Fußboden erhoben sei; damit ferner starke Blendung und Reflexion vermieden werde, erhebt man eine Brüstung oder einen Vorhang *b e* nach Bedürfniß bis zu einem Drittheile oder zwei Fünftheilen der Höhe des Fensters, und hat es in dieser Weise ganz in der Gewalt, das Licht einzuschränken, das Maximum desselben höher hinauf oder weiter hinunter steigen zu lassen.

Diese Begrenzung des senkrechten Fensters von unten her, ist demnach keineswegs etwas Gleichgültiges oder Willkürliches, wie man urtheilen sollte, wenn man erlebt, wie dieselbe in den stattlichsten, berühmtesten Sammlungen unverantwortlicherweise entweder gänzlich fehlt oder höchst mangelhaft ist. Im Gegentheil läßt die richtige Anwendung dieses Schutzes von unten beim Seitenlicht allemal auf das Verständniß und die Sorgfalt der Besitzer oder deren Beamten schließen. Mit diesem Schutz aber des Seitenfensters von unten her darf man es nicht mathematisch genau nehmen.

Auch dürfen wir durch unsere Vorliebe für das Seitenlicht uns nicht verführen lassen, die Nachtheile zu übersehen oder zu verschweigen.

Es ist nämlich unvermeidlich, daß das Licht auf den Seitenwänden (veranlaßt durch die Höhendimension des Fensters) von vorn nach hinten abnehmen muß, daß also auch hier keine ganz gleiche Lichtvertheilung herzustellen möglich ist; wie es sehr einleuchtend aus unserem Profil Fig. VI hervorgeht, indem jeder durch Punkt *a* einfallende Lichtstrahl mit ein und derselben Horizontalen *b' e'*, einen um so größeren Winkel bildet, je näher derselbe dem Fenster *a b* ist. Der Winkel *b' h a* muß offenbar größer sein, als *b' g a*, und dieser Winkel *b' g a* ist wiederum größer als *b' e' a*.

Diese Unvollkommenheit ist aber, wie gesagt, nicht zu überwinden.

Frage nun Jemand nach der Grenze der Höhe des senkrechten Fensters, so wüßte ich nicht darauf zu antworten; denn es ist nicht abzusehen, weswegen das Seitenlicht aus zu großer Höhe herabkommen sollte.

Ueber das Minimum aber glaube ich mich dahin aussprechen zu dürfen: daß das Fenster nicht niedriger als $\frac{1}{3}$ der Breite der Fensterwand werden darf.

Will man nun aus architectonischen Rücksichten dem Fenster über seiner geringsten Höhe von vier Fünftheilen der Breite der Wände noch einen FensterSturz aufsetzen, und die Räume um so viel erhöhen, so ist begreiflicherweise hiergegen nichts einzuwenden. Von diesem Minimum aber dürfte aus was immer für Ursachen auch nicht Ein Zoll verloren gehen.

Wir haben also beide Beleuchtungsarten, das Oberlicht und das Seitenlicht näher kennen zu lernen gesucht, und würden das Gefundena etwa folgendermaaßen zusammenfassen:

Digitized by Google

Die Dimension der Breite des Fensters (die kleinere Dimension) ist allemal für das Seitenlicht wie für das Oberlicht maafsgebend.

Das Dreifache dieses Maafses bestimmt nämlich die Breite der Fensterwand, bei Oberlicht die Breite der Decke.

Die zweite Dimension des Fensters kann bei Oberlicht dieselbe, das Fenster also quadratisch sein. Sie darf aber auch ganz beliebig lang, und das Fenster in diesem Falle ein Oblongum sein. Man erhält in ersterm Falle ein Quadrat, in letzterem ein Oblongum zum Grundrifs.

Beides bietet Vortheile und Nachtheile, die abzuwägen einem Jeden überlassen bleiben müssen.

Beim Seitenlicht ist die zweite Dimension, die Dimension der Höhe des Fensters, unbegrenzt; und dem entsprechend natürlich auch die Höhe des Raumes; während beim Oberlicht die Höhe des Raumes eine streng begrenzte ist, nämlich die von zwei Drittheilen oder fünf Siebentheilen der Breite.

Man wird bei Seitenlicht auch bei sehr hohem Fenster stets mehr oder weniger an den quadratischen Grundrifs gebunden sein.

Sind diese Angaben richtig? Ist das Bisherige überzeugend?

Auf diese Frage würde die Bestätigung oder Verneinung am sichersten bei vorhandenen Bauwerken zu suchen und zu ermitteln sein.

Was Oberlicht anbetrifft, so sind in der That neben vielen fehlerhaften auch schon sehr gute und zweckmäfsige Bauten entstanden, so dafs der Unparteiische sehr wohl unsere Resultate daran dürfte prüfen können.

Das Seitenlicht aber ist bisher überall so unzweckmäfsig und fehlerhaft eingeführt, dafs man höchstens daran lernen könnte, wie es nicht gemacht werden mufs.

Es ist dies um so trauriger, als man dem Seitenlicht den grofsen Vorzug einräumen mufs, dafs es reines Licht zuführt, während das Oberlicht stets, um der grellen Einwirkung der Sonnenstrahlen zu begegnen, durch mattgeschliffenes Glas die Wände erleuchtet. Man hat sich an diesen Uebelstand gewöhnt; gleichwohl wird Niemand leugnen wollen, dafs das reine Tageslicht zur Betrachtung eines Kunstwerkes ungleich vorzüglicher ist.

Die senkrechten Fenster, nach welcher Himmelsgegend sie auch gerichtet sein mögen, werden von der Sonne allemal nur für eine Anzahl von Stunden des Tages beschienen, und können mit einiger Geschicklichkeit und gutem Willen genau so gut (oder so unvollkommen), wie das Oberlicht, gegen die Sonne geschützt werden, während das Fenster an der Decke von früh bis spät unausgesetzt von der Sonne belagert wird, und den ganzen Tag über die gedämpften, aber dennoch störenden Sonnenstrahlen an den Wänden herum in das Zimmer befördert.

Hingegen wo es gilt, besonders grofse hohe Räume in öffentlichen und Prachtgebäuden zu erleuchten; da, wo es weniger auf Erleuchtung der Wände, als der untern Region über dem Fufsboden ankommt, für Auditorien, vollends für Kirchen und Capellen, da hat das Oberlicht den unschätzbaren Vorzug der Ruhe, des Friedens, der Heiligkeit, die es, zugleich mit hellem Lichte, über die Räume ausgiefst. Man denke nur an die Rotunde (das Pantheon) in Rom! an die Salle carrée des Louvre! an die Rotunde des Schinkel'schen Museums!

Während das senkrechte Fenster, wenn auch Alles mit gröfstmöglicher Umsicht angeordnet ist, unvermeidlich das Auge gelegentlich durch Blendung störend berührt, schwebt das Fenster in der Decke unbemerkt über dem Haupte der Anwesenden.

Wenn aber heutzutage das Oberlicht überall vorzugsweise für Kunstsammlungen in Anwendung kommt, selbst da, wo nichts im Wege steht, sich des Seitenfensters zu bedienen, so hat dies seinen Grund vielfach eben darin, dafs man Wohlbehagen und Zweckmäfsigkeit mit einander verwechselt.

Das Seitenlicht ist, wie gesagt, noch nirgend so angewandt, wie es nach unserer Meinung beschaffen sein müfste. Erst wenn ein solches Beispiel da sein wird, dürfte man sich allgemeiner von den Vorzügen desselben für Kunstsammlungen überzeugen. — Und welche Vortheile stehen alsdann in Aussicht!

Die Bedingung, dafs das Gebäude möglichst frei von naher Nachbarschaft und offen gegen das helle Tageslicht gelegen sein mufs, ist allerdings, besonders in volkreichen Städten, nicht leicht zu beschaffen. Allein! Wie viele Beispiele könnte ich beibringen, wo das Seitenlicht verschmäht ist, während das Haus frei und vom köstlichsten reinen Himmelslicht umgeben ist; oder wo, wenn es benutzt ist, durch unzählige niedrige Fenster jeder Vorzug vereitelt und jeder ruhige Genufs der Kunstwerke unmöglich gemacht ist.

In Wien allein sind drei Gemälde-Sammlungen, alle ersten Ranges: die wundervolle Sammlung des Belvedere, die Liechtensteiner-, sowie die Esterhazy-Gallerie. Eine jede von ihnen in einem prächtigen alten Schlosse stattlich untergebracht. Alle drei Gebäude frei von jeder Nachbarschaft, das Belvedere sogar auf einem Hügel, der die ganze Stadt dominirt.

Ueberall sind die Räume dieser Schlösser durch drei und mehr gewöhnliche Fenster erhellt, wie es eben in alten Schlössern sich findet; die Bilder daher nur mit Mühe und sehr unvollkommen zu sehen!

Seit länger als 30 Jahren handelt es sich in Wien darum, ein Künst-Museum neu zu bauen. Man kann noch heute den rechten Platz nicht ausfindig machen, während man durch einen Umbau der Façade in dem alten prächtigen Belvedere, dem Schlosse des Prinzen Eugen, das unvergleichlichste Museum gewinnen könnte, und jeder weiteren Sorge eines Neubaues überhoben wäre.

Ebenso sind die Schlösser Esterhazy und Lichtenstein frei, in schönen Gärten stehend, unbewohnt und lediglich für die Gemälde bestimmt.

Wollten die glücklichen Besitzer jener unvergleichlichen Kunstschätze ein verhältnifsmäfsig geringe Summe daran wagen, so könnten auch sie sich als würdige Mäcene erweisen, wenn sie die ihnen anvertrauten schönsten Erzeugnisse menschlichen Genies, der Welt an reinerem Genufs und Belehrung, in ein besseres Licht stellen wollten.

Aber wir brauchen so weit nicht zu gehen! Vor unseren Augen im Schinkel'schen Museum haben wir die Gemälde-Sammlung von Seitenlicht beleuchtet.

Die Verhältnisse der Räume sind diese: Höhe 24 Fufs, Tiefe 32 Fufs. Die Fenster aber nur 16 Fufs vom Fufsboden bis zum Fensterstrz.

Wollte man diesen 8 Fufs hohen Sturz entfernen, die Compartiments vergröfsern, so dafs zwischen drei Fenstern allemal das mittlere ausfiele, und die bleibenden, statt 6 Fufs, 9 bis 10 Fufs breit machen, so könnte man Räumlichkeiten gewinnen, die genau unsern Angaben gleichkommen würden, so dafs auch die vierte Wand, unbeschadet des gegenwärtig

Digitized by Google

sehr störenden Einflusses der nahen Nachbarschaft des neuen Museums, von reinem Himmelslicht hinlänglich erleuchtet werden würde.

In demselben Museumsbau ist ferner Belehrendes und Bestätigendes an der Rotunde, dem prächtigen Empfangssaale für das untere Geschoß, zu finden.

Diese Rotunde ist ursprünglich nicht für Gemälde, sondern zur Aufnahme von Sculpturen bestimmt. Sie ist 66 Fuß im Durchmesser. Das Fenster in der Kuppel ist circa 22 Fuß. Das Fenster-Verhältniß wäre demnach das vollkommen mit unserer Angabe zutreffende. Die colossale Höhe aber von 73 Fuß ist um circa 25 Fuß zu groß. Denken wir uns den Fußboden der Rotunde bis zu der Umlaufs-Gallerie erhoben (besser noch einige Fuß höher) *), so hätten wir eine durch Oberlicht erleuchtete Rotunde, so vollkommen, als sie nur zu construiren möglich ist. Die Kuppel müßte freilich noch etwa 12 bis 15 Fuß für die Wand abgeben. Aber schon jetzt wird der Unbefangene, wenn er sich das hell erleuchtete Gebälk und den unteren hellen Theil der Kuppel fortdenkt, an der Beleuchtung der Tapeten beurtheilen können, ob und in wie weit unsere Angaben competent sind.

Nach dieser Abschweifung ist es unerläßlich, daß ich Ihre Geduld noch auf kurze Zeit in Anspruch nehme.

Wir haben es bisher zu thun gehabt mit Oberlicht und mit Seitenlicht. Das erstere, das Oberlicht, erleuchtet alle vier Seitenwände genau in der gleichen Weise, während das Seitenlicht die drei übrigen Wände nicht in gleicher Weise erleuchtet; nämlich die ihm gegenüberstehende parallele vierte Wand in fast senkrechter Richtung, die beiden Seitenwände aber unter spitzen Winkeln.

Dadurch ist denn auch die Beleuchtungsart der Seitenwände sehr verschieden von der der parallelen Wand.

Wir haben also, statt zwei, eigentlich drei verschiedene Stellungen der Bilderwände zu dem sie beleuchtenden Fensterlichte:

1. die Stellung der vier Seitenwände zum Deckenfenster;
2. die Stellung der dem Seitenfenster parallel gegenüberstehenden (vierten) Wand;
3. die Stellung der beiden Seitenwände senkrecht gegen die senkrechte Fensterwand.

Alle drei Stellungen haben ihre Vortheile und ihre Nachtheile. Die letzteren, die Nachtheile, haben ihren Grund hauptsächlich in dem Reflectiren der glänzenden Oberfläche der Oelgemälde.

Es würde zu weit führen, das ziemlich complicirte Capitel von der Reflexion, wie es sich speciell hier geltend macht, ausführlich vorzutragen. Ich muß mich beschränken, Ihnen nur die Resultate, die vortheilhaften und die nachtheiligen Eigenschaften der drei Kategorien von Bilderwänden in Beziehung auf Reflexion hier mitzutheilen.

Nur zwei Worte im Allgemeinen! Gemälde mit glänzender Oberfläche reflectiren ähnlich (aber glücklicherweise nicht so vollkommen) wie der Metall- oder der Glasspiegel.

Nur die hellsten, leuchtendsten Gegenstände, wie das Fenster, eine weiße Wand, Gold-Ornamente etc. machen sich bemerkbar; wirken aber dadurch immer noch in hohem Grade störend für den Beschauer der Kunstwerke.

Denken wir uns diesen Beschauer in einem Raume, dessen Wände vollkommen spiegelnd wie Glasspiegel wären, so wird ihm, wo er sich auch hinbegeben möge, das Fenster (sowohl das in der Decke wie das Seitenfenster) sein Licht von irgend einer Seite her entgegenspiegeln müssen. Abgesehen von der lästigen Störung, so will man auch gelegentlich an der Stelle, wo die Spiegelung auftritt, nicht diese sehen, sondern den Gegenstand ins Auge fassen, den die Spiegelung verhüllt. Ueberhaupt will Niemand an ein und demselben Platze stehen bleiben. Jeder will vielmehr sich bewegen, sich jedem einzelnen Bilde nähern. Bei jeder Bewegung aber wird auch das reflectirte Fensterlicht sich mit bewegen, und der Beschauer wird genöthigt sein, dieser Spiegelung des Fensterlichtes bestmöglich auszuweichen.

Dieses Suchen des richtigen Standpunktes den glänzenden Oelgemälden gegenüber, ist ein nothwendiger Uebelstand, dem vollkommen zu begegnen nur an wenigen Stellen, und sonst nur dann möglich ist, wenn man andere Uebelstände dafür sich gefallen lassen will.

So verhält es sich im einfenstrigen Raume, in zwei- und mehrfenstrigen Sälen aber, da wird das Bildersehen ein mühsames Geschäft, eine Art von Strafarbeit, wofür nur hohe Kunstgenüsse Lohn und Entschädigung gewähren können. Wer hierüber klar ist, dem muß es in der That unbegreiflich sein, wie man just jene unabsehbar langen Säle mit unzähligen Fenstern hat zur Aufnahme von Gemälde-Sammlungen bestimmen können.

Ich weise nun auf die vier Figuren VII, VII', VIII, VIII' hin, um in der Kürze anschaulich zu machen, wie es sich auf den drei verschiedenen Wandstellungen mit der Reflexion verhält.

In dem durch das Deckenfenster *ab* erleuchteten Durchschnitt Fig. VII, welcher einen Saal von jeder beliebigen Länge darstellen kann, habe ich den Beschauer an verschiedenen Stellen stehend angenommen. Ueberall trifft der Fensterreflex sein Auge: je mehr er sich der Bilderwand nähert, um so mehr senkt sich der Reflex, und umgekehrt.

Sie können sich hierdurch überzeugen, daß es in dem langen, durch Oberlicht erleuchteten Raume unmöglich ist, einen Punkt zu finden, von dem aus der Beschauer die ganze Wand übersehen könne, ohne an irgend einer Stelle geblendet zu werden. Ungestört zu sehen, kann demnach nur durch Vornüberhängen der Bilder ermöglicht werden.

Aus dem Grundriß aber, Fig. VII', in welchem *A B C D* den quadratischen Oberlicht-Raum, die Verlängerung der Linien *AC* und *BD* nach beiden Seiten aber jenes oben erwähnte unbegrenzte Oblongum vorstellen soll, werden Sie sich die Einsicht verschaffen können, daß die weniger hell beleuchteten Ecken des quadratischen Raumes andererseits auch wieder einen großen Vortheil bieten, den nämlich, daß der Beschauer, so lange er unter dem Fenster *abcd* stehen bleibt, die vier Ecken *eAg*, *fBi*, *lDn* und *kCm* ohne jede Störung des Fensterreflexes werde betrachten können.

Dieser Vortheil hört natürlich auf, sobald das Fenster und der Raum, statt quadratisch, zu der Form des Oblongums ausgedehnt wird. Alsdann ist nirgends Schutz gegen den Fensterreflex, wie oben schon anschaulich geworden. Durch die eclatant vermehrte Helligkeit wird andererseits der emtinnichliche Fensterreflex des langen Deckenfensters gemildert. Der Schutz aber durch starkes Vornüberhängen der Bilder ist gleichwohl überall an diesen langen Wänden unentbehrlich.

Dieses Mittels aber sollte man sich so wenig als möglich bedienen. Abgesehen davon, daß es stets ästhetisch unschön ist, die Bilder sich vornüber bücken zu sehen, abgesehen auch davon, daß dem Bilde dadurch eine Einbuße an Licht auferlegt wird, so tritt häufig für den Vortheil ein anderer Uebel-

*) Vom Fußboden der Rotunde bis zum Fußboden der Gemälde-Gallerie ist 264 Fuß.

Digitized by Google

stand ein. Das Bild reflectirt zwar nicht mehr das Fensterlicht, es spiegelt aber dafür andere helle oder farbige Gegenstände zurück. Der Eindruck ist alsdann leicht ein verworrener und verschleierter. Hängt das Bild sehr stark vornüber, so spiegelt sich wohl gar der Fußboden oder die helle Plinte; ja! der Beschauer sieht sich selbst gelegentlich, und seine helle Kleidung im Gemälde abgespiegelt.

Die beiden Figuren VIII und VIII' stellen ein und denselben durch Seitenlicht erleuchteten Raum im Grundriß vor. In der ersten Figur (VIII) muß man sich den Beschauer, den Blick nach der Seitenwand *ce* gerichtet denken, während derselbe in der andern Figur (VIII') nach der vierten Wand *CD* hinsieht.

Sie werden sich leicht überzeugen können, daß der Beschauer, mit einiger Erfahrung und gutem Willen, auf der Seitenwand *ce* jeden Reflex des Fensters wird vermeiden können. In der Nähe der Fensterwand, der Stelle gegenüber, wo der Zugang ist (so lange er *gh* nicht überschreitet), wird er sogar die ganze Seitenwand *ce* ohne jede Störung eines Reflexes übersehen können.

Im Gegensatze mit dieser Seitenwand ist die parallele vierte Wand (*CD*, in Fig. VIII') am allermeisten der Reflexion des gegenüberstehenden senkrechten Fensters ausgesetzt. Der Schutz des Fensters von unten wird aber dem Beschauer das Sehen sehr erleichtern, und er wird die Mühe, den richtigen Standpunkt für die verschiedenen Plätze der Bilder zu suchen, nicht scheuen, da diese Wand in Beziehung auf die Qualität des Lichtes vor beiden andern Wandstellungen einen speciellen Vorzug hat. So lange der Beschauer innerhalb der Parallelen *ac* und *bd* bleibt, wird er die Theile *Cc* und *Dd* der vierten Wand ganz ungestört vom Fensterreflex vor sich haben. Nur der dem Fenster senkrecht gegenüberstehende Theil *cd* wird mächtig reflectiren.

Ich würde an dieser Stelle allemal die Thür hinbringen, die Bilder über der Thür vornüber, und die neben der Thür ein wenig auf der Seite von der Wand abbeben, um der Reflexion so gut als möglich zu begegnen.

Auf diese wenigen flüchtigen Andeutungen über die Spiegelung muß ich mich beschränken!

Wenn nun Jemand die Frage stellte, welcher von den drei verschiedenen Wandstellungen zum Tageslichte man den Vorzug geben müsse, so würde ich mich ohne Bedenken für die beiden durch das senkrechte Fenster erleuchteten Seitenwände entscheiden. Unterdessen giebt es aber noch etwas wesentlich Besseres! Es giebt noch eine vierte Wandstellung, die zwar niemals ausgeführt und für Sammlungen angewendet worden ist, die ich aber gerade darum zu beschreiben und zu empfehlen für Pflicht halte.

Es ist eine Wandstellung, die weder parallel mit der Fensterwand, noch senkrecht gegen dieselbe, sondern in einer geneigten Richtung gegen die Fensterwand steht. In der Richtung nämlich, in der der Maler seine Staffelei bei der Arbeit aufstellt, oder wenn er sein Werk produciren will. Der Maler, der Kunstfreund wählt diese Aufstellung sehr mit Absicht; denn in einer mäßigen Neigung gegen die Fensterwand vereinigen sich die Vortheile beider, der senkrechten und der parallelen Wandstellung: Intensiveres Licht als auf der rechtwinkligen Seitenwand und weniger Reflexion des Fensterlichtes als auf der parallelen Wand.

Schon vor 24 Jahren ist einmal durch eigenthümliche Veranlassung in der Wiener Banzeitung der Vorschlag von mir gemacht worden: Gemälde-Locale so einzurichten, daß die Wände, ähnlich wie die Staffelei des Künstlers, in einer geneigten Richtung gegen die Fensterwand gestellt würden.

Die Sache ist unberücksichtigt geblieben, und ich gebe zu, daß einem Plane, wie ich deren damals zwei verschiedene gab (s. Fig. IX und X), für größere Sammlungen sehr triftige Gründe entgegenstehen mögen. Dessen ungeachtet ist es aber noch heute meine Meinung, daß einzelne Werke, auf die besonderer Werth gelegt, die besonders ausgezeichnet werden sollen, der Welt nicht schöner, nicht würdiger vorgeführt werden können, als in der dort angegebenen Weise. Es käme nur darauf an, die Sache architektonisch zu vermitteln, und einem genialen Baumeister wird dies keine unausführbare Aufgabe sein.

Die Neigung der Wände müßte nach meinem Dafürhalten eine sehr mäßige sein. Statt rechtwinklig müßten dieselben etwa unter 72° gegen die Fensterwand stehen, und die Dimension der Fensterwand müßte größer sein, als die der Länge oder (wie man es gewöhnlich bezeichnet) der Tiefe des Raumes.

Was ist die Aufstellung der Sixtinischen Madonna in Dresden im Grunde anderes, als das, was in meinem Vorschlage von 1839 beabsichtigt war? Man hat dieses Bild, das die Welt mit Recht so über Alles hoch und werth hält, auszeichnen wollen. Um es ungestört zu produciren, hat man es in ein eigenes Zimmer gebracht, und um es daselbst bestmöglich aufzustellen, hat man die gegen die Fensterwand geneigte Richtung gewählt.

Die Kritik hat seitdem schon oft und Vieles an dieser Aufstellung, so wie an der der Holbein'schen Bilder im correspondirenden Zimmer des Dresdener Museums auszusetzen gefunden!

Man sollte aber billig sein! und wenn man sich mit dem Geschmack, der bei der Aufstellung maaßgebend war, nicht einverstanden erklären kann, so sollte man wenigstens den guten Willen anerkennen und einsehen, wie unüberwindlich schwierig die Sache war.

Ich bin der Meinung: Was man auch Anderes als Einrahmung und Umgebung des Bildes statt jenes Pseudo-Altares wählen wollte — immer wird der Beschauer, und zwar mit Recht, bei dieser Aufstellung etwas Unbefriedigendes empfinden.

Dieses Unbefriedigende liegt aber gar nicht in dem Abschluß und in der Einrahmung, sondern darin, daß das Bild gleichsam wie interimistisch, quer ins Zimmer hineingestellt ist, als ob es morgen von dort vielleicht schon wieder fortgenommen werden könnte, ähnlich wie beim Kunsthändler!

Ein jedes Kunstwerk, und vollends das Meisterstück Rafaels, verlangt seinen festen Platz, seine solide, für das Werk gestiftete Wand! Diese feste Stätte ist unbewußtes Bedürfniß des Beschauers. Diese feste Stätte muß das Bild nothwendig und vor allen Dingen haben.

Warum hat man es nicht an der Wand befestigt? Warum hat man es mitten ins Zimmer gebracht? — Antwort: Um es dem Fenster näher zu bringen. Hätte das senkrechte Fenster die richtigen Verhältnisse, stäke es nicht in einer fünf Fuß dicken Mauer, wäre, mit Einem Worte, das Zimmer so eingerichtet, daß genügend helles Tageslicht die Wände treffen könnte, so hätte man sich sicher zu der unglücklichen Maaßregel: das Bild in die Mitte des Zimmers zu ziehen, nicht gezwungen gesehen. Gesetzt aber, das Zimmer wäre besser organisirt, das Fenster von der erforderlichen Höhe und alles nach besten Verhältnissen eingerichtet, so daß das Bild, an der Seitenwand befestigt, genügendes reines Himmelslicht empfinge. Wenn dessenungeachtet die Dresdener Direction dieses auserwählte Kunstwerk an Charnieren befestigen, und es um ein Weniges dem Fenster entgegen wen-

Digitized by Google

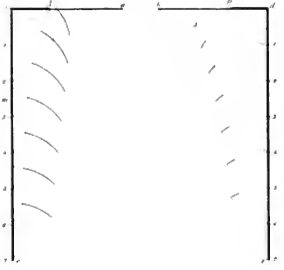


Fig I

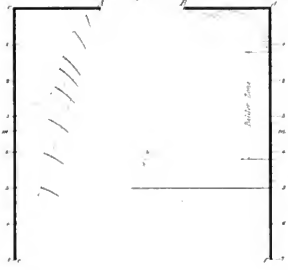


Fig II

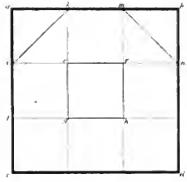


Fig III

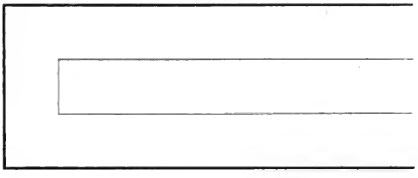


Fig IV

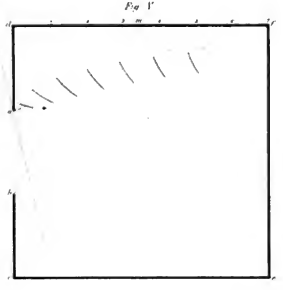


Fig V

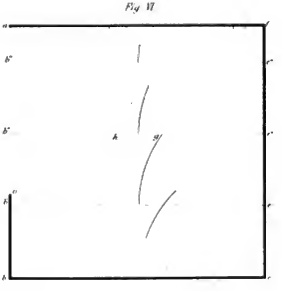
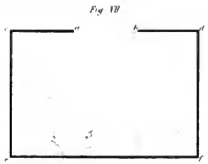


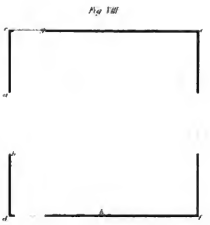
Fig VI

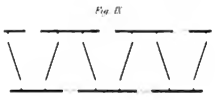
Ernst & Korn Berlin

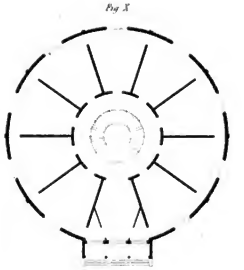
Digitized by Google

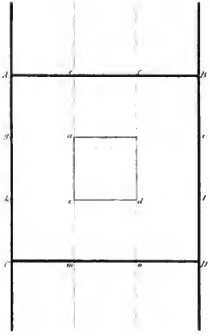
Digitized by Google

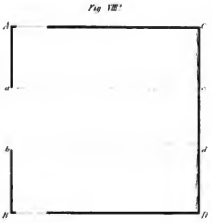


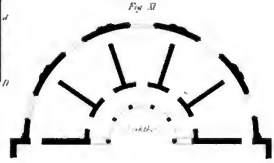


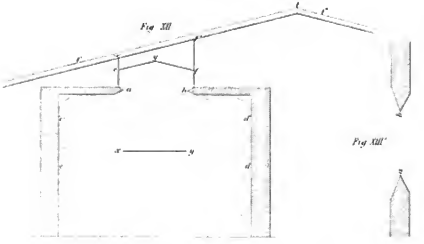


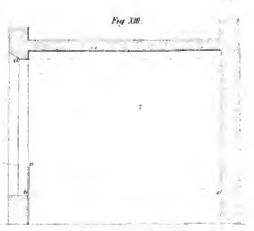












Ernst & Korn Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

den wollte, damit die an sich schon ganz gute Beleuchtung noch eine Zugabe an Helligkeit gewönne; würde das nicht sehr zu loben sein? — Just hierin aber ist unser Vorschlag der geneigten Wände enthalten!

Nun! Wir bestehen keineswegs als auf etwas durchaus Nothwendiges, indem wir Räume mit geneigten Seitenwänden in Vorschlag bringen. Man versuche zuerst nur, dem Seitenlichte die richtigen Verhältnisse zu bewilligen, so wird auch dies schon sehr befriedigend und anzeichend befunden werden. Wo es sich aber würdig einrichten läfst, da wird alle Welt es dem Architekten dankbar nachrühmen, wenn er für die Perlen einer Sammlung Räume herstellt, die, indem sie die bestmögliche Beleuchtung gewähren, auch schon durch ihre ganz absonderliche Form sich als solche kundgeben, die keinen anderen, sondern lediglich den Einen höchst ehrenvollen Zweck haben, die auserlesenen Werke gröfser Meister aufzunehmen, und sie der Welt ihrer würdig, zu Erbauung und Genufs zu zeigen.

Fünf solcher Räume, zum Halbkreis fächerartig zusammengestellt, s. Fig. XI, könnten sehr würdig den Abschluss eines gröfseren gestreckten Museum-Gebäudes bilden. Sie würden, indem sie ihren Zweck vortrefflich erfüllen, auch Mannigfaltigkeit in den Plan bringen, und die schwer zu ungebende Monotonie eines solchen Baues sehr wohlthuend unterbrechen.

Zum Schlufs noch einige Worte über das Praktische!

Was wir hier durch geometrische Linien dargestellt haben, das ist in der Wirklichkeit starke Mauer und dickes Balkenwerk.

Dafs der Baumeister, wenn unsere Punkte und Linien eine Bedeutung haben sollen, sich streng Rechenschaft geben müsse: an welcher Stelle seiner dicken Mauer und seines durchschnittenen Balkenwerks diese Punkte und Linien sich eigentlich finden, sollte wohl selbstverständlich sein.

Dennoch erlaube ich mir, in den Figuren XII und XIII die Demarcationslinien anzugeben, die nothwendig inne gehalten werden müssen, wenn nicht Alles illusorisch werden soll.

Bei Oberlicht würde ich aus der halben Höhe der Wände durch die Begrenzungspunkte des Deckenfensters, also von c durch b, und von d durch a gerade Linien ziehen, und dieselben bis durchs Dach nach t' und t'' verlängern. Ferner würde ich von den höchsten Punkten der Bilderzone, also von c' und d' ebenfalls nach den Grenzen des Fensters a und b gerade Linien ziehen.

Diese Linien geben die Grenze, die weder von Theilen der Deckenconstruction noch von der Decoration des Fensters überschritten werden darf. Ferner mufs der ganze Ausschnitt des Daches von t' bis t, und von t bis t'' mit Glas eingedeckt sein. Also keinerlei senkrechter Abschlag des Deckenbaues innerhalb unserer Linien at' und bt'', wie es gewöhnlich gemacht wird. Noch weniger ein Tambour, auf welchen oben erst das matte Glasfenster egf gelegt ist. Noch viel weniger die Methode, der man so oft begegnet, dafs das Fenster im Dache $e'f'$, senkrecht über dem Fenster in der Decke ab, nicht kleiner, aber auch nicht gröfser als dieses und durch senkrechte weifsangestrichene Bretterwände ea und ff' verbunden sei.

Wer in solcher Weise construirt, der setzt mit unbegreiflicher Naivetät voraus: Man brauche das Licht nur senkrecht, wie durch einen Cylinder herunterscheinen zu lassen; alles Uebrige werde das mattgeschliffene Glas übernehmen; es werde die Lichtstrahlen überall gleichmäfsig gebrochen hinbefördern. Das matte Glas bricht vielmehr, wie man sich leicht überzeugen kann, die Lichtstrahlen nur sehr unvollkommen, und markirt die Gegend, wo das reine Himmelslicht abgeschnitten ist, nur allzu deutlich, empfindlich und nachtheilig! Am besten und einfachsten ist es da, wo das Deckenfenster, statt der doppelten Eindeckung, von starkem Glase in der flachen Eisenrüstung eines flachen Kuppeldaches liegt; ähnlich wie es über der Rotunde des Berliner Museums sich sehr gut, mit Rinnen zur Ableitung des Schweifswassers, bewährt.

Wo das Oberlicht sehr zweckmäfsig und mit dem besten Erfolg beschränkt werden mag, das ist innerhalb *) der Räume, etwa im dritten Fünftheile der Höhe. Ein Schirm xy, in Form eines Kronenleuchters unter dem Fenster leicht aufgehängt, wird dem Beschauer einen höchst willkommenen Schutz gegen das grell senkrecht herabströmende Oberlicht bieten, ohne den Bilderwänden den geringsten Eintrag zu thun. Ich würde aber stets dagegen sein, für diesen Zweck eine vollständige Construction aus undurchsichtigem Material aufzubauen, wie man solche in München bei den Rottmannschen Landschaften gemacht hat; sondern mich stets eines durchsichtigen Stoffes bedienen, ähnlich wie die Schirme über den von Schinkel erfundenen Kronenleuchtern. Eine derartige Vorrichtung mag der Fantasie des Baumeisters vollen Spielraum lassen; sie darf schmuckvoll ausgestattet sein.

Beim Seitenlicht ist es nicht minder nothwendig, die Mauer sowohl nach beiden Seiten, wie nach oben, sowohl inwendig wie auswendig, so einzurichten, dafs sie die in Fig. XIII und XIII′ angedeutete Grenze nicht überschreitet.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dafs nähere wie entferntere Nachbarschaft auf das Seitenfenster sehr nachtheilig einwirkt. Aber das Oberlicht kann nicht minder durch Nachbarschaft sehr unangenehm beeinflufst werden. Auch hiergegen hat man bisher dem matten Glase allen grofse und ausgleichende Gewalt zugetraut. Meiner Meinung dürften die verlängerten Linien ct'' und dt', Fig. XII, durch keinerlei Nachbarhaus oder sonstigen höheren Gegenstand überragt werden, wenn innerhalb die gegenüberliegenden Wände nicht darunter leiden sollen.

Bei Seitenlicht war ich der Meinung, als Grenze, über welche hinaus sich in der Nachbarschaft nichts erheben dürfe, ohne dem Lichte empfindlichen Schaden zu bringen — eine Linie bestimmen zu dürfen, die von dem Punkte a, fünf Fufs über dem Fufsboden, an der vierten Wand Fig. XIII beginnend, in einer Steigung von 25° gegen die Horizontale durch e verlängert ist.

Ebenso müfste man streng darüber wachen, dafs dem senkrechten Fenster nicht von seitwärts her das Licht durch Nachbarschaft abgeschnitten werde. Eine Linie, siehe Grundrifs Fig. V, vom ersten Sichtheil der Seitenwände durch die Begrenzungspunkte a und b des Fensters gelegt, müfste die strenge Grenze bilden.

Ein Gegenstand, dem, wie mir scheint, niemals zu viel und zu gründliche Aufmerksamkeit gewidmet werden kann, ist die ästhetische Beziehung des Tageslichtes zum Hause. Ich gebe diesem Gedanken, der mich lebhaft beschäftigt, vielleicht ein andermal Ausdruck. Hier beschränke ich mich specieller nur noch auf Folgendes:

Das Licht, der menschlichen Wohnung durch das Fenster zugeführt, giebt dem Letzteren eine gröfsere ästhetische Bedeutung, als irgend einem anderen Theile des Hauses ankommt. Das Fenster im Hause ist zu vergleichen mit dem Auge im organischen Körper. Aehnlich wie das Auge ist auch das Fenster der edlere, poetischere Theil der Wohnung.

*) Nicht ausserhalb, wie in der Münchener Pinakothek, wo man statt hellen Tageslichtes, ebenlichlich ein permanentes Dämmer- und Kellerlicht geschaffen hat.

Digitized by Google

Mit wenigen sehr anerkennenswerthen Ausnahmen finden wir aber, insbesondere das Deckenfenster, überall ohne jede Berücksichtigung behandelt. Ein hoher viereckiger, weißangestrichener Durchschnitt, das ist Alles! das ist die ganze Fassung der Quelle, aus der dem Zimmer das Licht, das Leben ausströmt.

Wenn wir es annehmen hätten, uns würde nichts zu prächtig sein, was wir dem Fenster in der Decke nicht zu Ehren thun möchten.

Statt einer Gliederung von wenigen Zollen als Einfassung würden wir einen stattlichen Rahmen von drei Fuß Breite mit vergoldeten kräftigen Ornamenten herumlegen. Dieser Rahmen müßte sich auf einer Vonte von derber Architektur mit soliden Rippen stützen, so daß die Decke ein prächtiges organisches Ganze bilden müßte, innerhalb dessen das helle Fenster den leuchtenden Schluß bilden würde. — An der Decke wird die Helligkeit, wird Glanz und Pracht des Ornamentes Niemand durch Blendung belästigen! Dort, an der Decke ist das Licht und der Glanz am Ort! Nicht so in den unteren Regionen der Räume, am Boden und an der Plinte. Da soll weder helles Gestein, noch Parquet, noch blankes Gold-Ornament das Auge von unten in Anspruch nehmen. Der Fußboden soll vielmehr, besonders in Kunstsammlungen, so dunkel und unscheinbar als möglich gehalten sein.*)

Das menschliche Auge ist von oben geschützt. Es widersteht dem hellsten Tageslichte, wenn nur der Boden dunkel ist. Auf weißem Gesteine aber, oder da, wo das glänzende Tageslicht sich im Wasser spiegelt, da empört sich das menschliche Auge, das von vorn und von unten keinen Schutz von der Natur erhalten hat.

Ist es daher schon in gewöhnlichen Zimmern rathsam, diesem einfachen Naturgesetze gemäß zu verfahren, wie viel mehr ist es in Räumen geboten, die uns Kunstgegenstände entgegenzubringen bestimmt sind, denen das Auge ungestörte Thätigkeit widmen will.

So müßte also auch in einem gut organisirten Museums-Gebäude alle anderweitige unnöthige Blendung, wie z. B. solche, die durch offene Thüren aus anderen Räumen her das Auge belästigt, dem Beschauer erspart werden u. s. w.

So müßte auch das plumpe Küchenroth der Bilderwände zu grassiren aufhören! Die Wandfarbe muß den Bildern sich opfern, nicht aber sie zu erdrücken drohen. Belehrend ist hierbei der goldne Rahmen. So störend und verletzend, wann er neu und polirt ist, eben so wohlthuend ist der Abschluß, wenn die Zeit und der Gebrauch das Gold herabgestimmt und gemildert hat. Daher dürfen Farbentöne, die zwischen gelb, grau und rothbraun sich bewegen, und dem dunkel gedämpften Goldtone sich nähern, überall am sichersten entsprechen, und jedenfalls jenem schweren Dunkelroth vorzuziehen sein.

Und ähnlich ließe sich noch gar Mancherlei zur Sprache bringen, was unbegreiflicherweise theils gänzlich ignorirt, theils versäumt und vernachlässigt wird.

So weit mein Vortrag!

Viel besser aber als alle Worte sind Thaten! Viel überzeugender sind Werke, als theoretische Abstraction und Beweisführung! Leider bin ich aber nicht Baumeister! Wenn ich es wäre, und mir das Glück zu Theil würde, mit dem Bau eines Kunst-Museums beauftragt zu werden, so würde ich mit meiner Theorie in der Tasche mich noch keineswegs begnügen, sondern ich würde damit anfangen: aus Brettern einen Raum für Oberlicht in den möglichst besten Dimensionen zusammennageln zu lassen, würde versuchsweise dieses Phantom mit Kunstgegenständen besetzen, und würde die Mühe nicht scheuen, das Bretterhaus so lange verändern zu lassen, bis ich meines allerbesten Resultates gewiß wäre.

Wo Hunderttausende nachher verausgabt werden sollen, wie darf es da zu Anfang auf wenige Hundert ankommen, wenn Klarheit und Gewißheit für das bessere Gelingen in Aussicht stehen!

Dieselben Bretter, die mir über Oberlicht zur Gewißheit behülflich gewesen, die würde ich in zweiter Instanz dazu verwenden, einen Probe-Raum für Seitenlicht zu construiren; und wenn ich damit zu Ende wäre, so müßten drittens die Bretter mir noch noch zu einem Compartiment mit geneigten Seitenwänden dienen.

Aus diesen meinen Geständnisse mögen Sie zweierlei entnehmen:

1) daß ich einen sehr hohen Respect davor habe, ein Haus zu bauen, das, einem so hohen Zwecke gewidmet, vielen fernen Jahrhunderten dienen soll;

2) daß ich meinen eignen Angaben nicht eher unbedingt Glauben schenken mag, als bis die Praxis ihre Richtigkeit constatirt haben wird.

Um so weniger kann ich von Ihnen volles Vertrauen zu dem Vorgetragenen erwarten oder gar verlangen.

Was ich aber zu Anfang erklärt, das wiederhole ich hier am Schlusse. Ich wollte nur anregen zu gewissenhafter Prüfung; mir wenn mir das gelungen ist, so fühle ich mich vollkommen befriedigt und belohnt.

Eduard Magnus.

*) Man halte uns hier keineswegs classische Anterittam entgegen! Wir haben es lediglich mit der gesunden Vernunft und dem guten Geschmack zu thun! Mit aller Hochachtung vor den Alten! aber — Sie waren Menschen wie wir, und wir sollen uns hüten, sie zu vergöttern.

Schinkel als Architekt, Maler und Kunstphilosoph.

(Schluß.)

3. Schinkel als Architekt.

Der kurze Lebensabriß Schinkels dürfte im Allgemeinen schon die wichtigsten Punkte berührt haben, welche zu seiner Charakteristik als Künstler wesentlich gehören. Um indessen die verschiedenen Richtungen seines Schaffens etwas heller ans Licht treten zu lassen, sei mir jetzt noch ein Eingehen auf Einzelnes gestattet. — Betrachten wir Schinkel zunächst noch einmal besonders als Architekt, und vergegenwärtigen wir uns die reiche Fülle seiner Baupläne, wie sie uns in den Mappen des Schinkel-Museums und in den durch den Stich und Druck veröffentlichten Werken des Meisters, in dem „Architektonischen Plan zum Wiederaufbau der eingeäscherten Petrikirche,“[1]) in der „Sammlung Architektonischer Entwürfe,“[2]) in den „Werken der höheren Bau-

[1]) Berlin 1811 bei Ludwig Wilhelm Wittich in Folio erschienen.

[2]) 174 Platten mit Text. Groß-Folio; letzte Ausgabe von 1857 bis 1858, Berlin bei Ernst & Korn.

Digitized by Google

kunst.“[1]) und in der „Restauration des Tuscum und Laurentinum des Plinius“[2]) vorliegen, so stellt sich uns zunächst das befremdende Resultat entgegen, dafs gerade der Baumeister, welcher sich bei allen seinen Entwürfen nur von dem concreten praktischen Bedürfnisse leiten liefs und nie der gerade bei ihm, dem eminenten Maler, so nahe liegenden Versuchung Raum gab, sich in eine pittoreske Schau-Architektur zu verlieren, sondern vielmehr stets eingedenk blieb jener von den Hellenen Sophrosyne genannten ethischen Beschränkung in den Kunstmitteln, klar erkennend, wie die wirkliche Vollendung eines Kunstwerks schon darin besteht, dafs in ihm der gefundene Gedanke allein unversehrt in die Form übergegangen, und wie jede Zuthat von Form, die darüber hinausstrebt, blos vom Uebel und leerer Schein ist, — dafs der Baumeister, sage ich, welcher so sehr darauf ausging und es so sehr verstand, den abwaltenden Verhältnissen Rechnung zu tragen, Alles zu berücksichtigen und kein hülfreiches Element unbenutzt zu lassen, dennoch mehr fast, als alle übrigen grofsen Architekten, nur auf dem Papiere gebaut hat. Ich will hier blos die vorzüglichsten Entwürfe Schinkels dem Namen nach aufführen, die nicht ausgeführt wurden, und sie denen, die ausgeführt worden sind, gegenüber stellen, um einen Beweis zu liefern, wie sehr man dem Künstler Unrecht thut, wenn man seine That- und Erfindungskraft blos nach demjenigen beurtheilt, was von seinen Werken in Stein und Erz vor uns steht. Nicht ausgeführt wurde seine allerdings schon im Keime wieder zurückgelegte überaus glückliche Idee, die beiden abscheulichen Kirchen auf dem Berliner Gensd'armenmarkt im Styl der später von Friedrich dem Grofsen durch Boumann angebauten Prachtbauten umzubauen, — sein Project zu einem gothischen Mausoleum für die Königin Louise von Preufsen, seine zwei Pläne zum Wiederaufbau der abgebrannten Petrikirche in Berlin, der eine im Rundbogen-, der andere im Spitzbogen-Styl, — sein vortrefflicher Entwurf zum Umbau des Berliner Rathhauses, obwohl derselbe bereits genehmigt war, — sein grofser Brunnen, als Denkmal für die Befreiungskriege, — sein Plan zur St. Gertraudenkirche auf dem Spittelmarkt und zu einem gothischen Dom auf dem Leipziger Platz in Berlin, gleichfalls als Denkmal für die Ereignisse von 1813—1815, — sein Plan zu einem Denkmale für Hermann, den Befreier der Deutschen vom römischen Joche, eine colossale Figurengruppe auf einem riesenmäfsigen Unterbau, — seine verschiedenen, sehr detaillirten Entwürfe zu einem Luther-Denkmale in Wittenberg, — seine 7 Projecte zu einem Denkmal für Friedrich den Grofsen zu Berlin im reichsten griechischen Styl, — sein prachtvoller Plan zu einem Lustschlofs gleichfalls griechischen Styls, in 2 Geschossen mit einem obern Belvédère, umgeben von einem ionischen Säulen-Portikus auf dem Turnow bei Potsdam für den Kronprinzen, nachmaligen König Friedrich Wilhelm IV, — seine vorzüglichen Entwürfe zu Landschlössern für den Grafen Potocki in Krzeszowice, für den Grafen Dzialinski in Kurnik, für den Fürsten Ludwig zu Sayn-Wittgenstein zu Werky bei Wilna, — sein Tuscum und Laurentinum, für den Kronprinzen entworfen, — sein Project eines Umbaus der alten Moritzburg in Halle zu einem Universitätsgebäude, — sein von Ottmer bei der späteren Ausführung des Gebäudes benutzter, aber namentlich im Innern fast bis zur Unmöglichkeit des Wiedererkennens verunstalteter Entwurf zur Berliner Singacademie, — sein Entwurf zu einem grofsen Kaufhause an Stelle des Gebäudes für die Academie der Künste in Berlin, — seine Pläne zur Wiederherstellung der Burgruinen Schweinhaus bei Bolkenhain in Niederschlesien, für den Kronprinzen von Preufsen,[1]) — sein Plan zu einem neuen Bibliothekgebäude in Berlin, — seine 3 Entwürfe für eine grofse Kirche in der Orianenburger Vorstadt, in denen, wie Franz Kugler sagt „die schönste, durchgreifendste Vermählung der klassischen Sinnesweise mit denjenigen Formen vorhandene ist, die unsere Zeit für die Zwecke der religiösen Baukunst in Anspruch zu nehmen scheint,“[2]) — seine 4 Projecte zu einem Palais für den Prinzen Wilhelm, jetzigen König von Preufsen, unter den Linden in Berlin, alle vier bei weitem bedeutender, als das späterhin von Langhans wirklich ausgeführte, — die Kuppel für die Kapelle über dem grofsen Portale des Königlichen Schlosses zu Berlin, die hernach von August Stüler und Albert Schadow nach einem dritten Plane ausgeführt worden ist, — der Palast für den König von Griechenland auf der Akropolis in Athen, mit welchem Plane der Meister nach Boetticher's schwunghaftem Ausdruck[3]) die Absicht hatte, „dahin zurückzutragen die Geistesfrucht, woher er Geistesfrucht empfahn,“ — seine projectirte Restauration des heiligen Hains (Altis) zu Olympia, eine herrliche perspectivische Ansicht für ein von Grafen Davidoff beabsichtigtes Werk über Griechenland,[4]) — Schlofs Orianda in der Krim, — nicht ausgeführt endlich der nach dem Wunsche des Kronprinzen von Preufsen in 27 grofsen Blättern zum Theil auf das Sauberste in bläulicher Tinte ausgemalte und mit Weifs gehöhte Entwurf zur Anlage einer idealen Residenz, „einem wahren Feuerwerk von Ideen zur Wiederbelebung der altgriechischen Baukunst,“ wie Ernst Förster*) dieses beredteste Zeugnifs für das innige Verhältnifs genannt hat, das zwischen dem genialen Fürsten und dem unerschöpflichen Künstler bestand. Welche Riesenarbeit ward hier einer schwärmerischen, unserer illoyalen Zeit so ganz und gar widerstrebenden Fürstenidee zu Liebe von dem Meister vollbracht! Und trotzdem fand Schinkels immer aufs Praktische hingerichteter Geist noch ein Mittel, auch dieses selbstverständlich nie zur Ausführung bestimmte Project einem praktischen Zwecke nutzbar zu machen. Seine Absicht ging dahin, dasselbe seinem, ihn ganz erfüllenden, aber nach der Flugung des Schicksals unerfüllt gebliebenen und fast übermenschlich grofs angelegten didaktischen Werke, als die architektonische Hauptaufgabe desselben, einzureihen, dem Werke, durch dessen der Nachwelt verbliebene Vorarbeiten er den geistig-pyramidalen, mächtigen Aufbau seines Wirkens bis zu dem Triumphportale des staunenswerthesten Wollens geführt hat.[5]) Indem er die Residenzanlage in dieses Riesenwerk aufnahm, gedachte er hier-

[1]) Entwurf zu einem Königspalast auf der Akropolis zu Athen. 16 Tafeln in gröfstem Fol.-Format. 3. Ausgabe 1861. Berlin bei Ernst & Korn; und Entwurf zu dem kaiserl. Palaste in der Krim. 19 Tafeln, ebenda.

[2]) 6 Blatt in Folio mit Text. Letzte Ausgabe 1861. Berlin bei Ernst & Korn.

[3]) Vergl. C. Boetticher a. a. O. S. 29.

[1]) Der Wirkliche Geheime Rath und Ober-Ceremonienmeister Graf v. Stolberg-Alcolarra in Berlin soll sich im Besitz dieser Zeichnungen noch befinden, deren Erwerbung für das Schinkel-Museum wünschenswerth erscheinen dürfte.

[2]) Vergl. Carl Friedrich Schinkel. S. 73.

[3]) Vergl. C. F. Schinkel. S. 77.

[4]) Vgl. Waagen, a. a. O. S. 469. Graf Davidoff hat von dem Stich nach der Zeichnung Schinkels, welche die dem Meister eigene Verninigung von Treue in Benutzung der vorhandenen Nachrichten, von Phantasie in der Erfindung und von Geschmack in der Ausführung eines überschwänglich reichen Details wieder auf das Glänzendste manifestirte, nur einige Abzüge anfertigen lassen und diese verschenkt. Die Original-Zeichnung dürfte sich wohl noch im Besitz der Davidoff'schen Erben zu St. Petersburg befinden.

[5]) Geschichte der deutschen Kunst, Theil V. S. 284. Leipzig, Weigel. 1860.

[*]) Ein schönes Wort, das ich einem Briefe des Ober-Hof-Baurath Albert Schadow an mich entlehne.

Digitized by Google

mit die verschiedenartigsten architektonischen Combinationen auf sinnreiche und schöne Weise zu einer grofsen Einheit verbunden zu zeigen; die jungen Architekten sollten durch die darin versuchte Aneinanderreihung charakteristischer Beispiele, von der er freilich selbst recht wohl fühlte, dafs sie immer nur als eine individuelle, unendliche Modificationen zulassende Production gelten könne, zu jenem Takt der Seele hingeleitet werden, der bei jeder neuen Aufgabe augenblicklich den richtigen, gesetzmäfsigen Weg zu deren Lösung finden läfst, der, der natürlichen Entwickelung der Baukunst in allen Zeiten folgend, sich weder jemals ins Phantastische verliert, noch in einer ausschliefslichen Berücksichtigung des Trivialwecks verkümmert. Wie diese Ideen sich in ihm gebildet, darüber hat er sich selbst, wie folgt, ausgesprochen: [1])

„In Beziehung auf die Aneinanderreihung angemessener charakteristischer Beispiele bot sich mir eine glückliche Gelegenheit in der Bekanntschaft eines Fürsten (S. K. H. des Kronprinzen, nachmaligen Königs Friedrich Wilhelm IV), der mir Vertrauen schenkte. Er war mit den höchsten Naturgaben und der edelsten Gesinnung ausgestattet, stellte mir die geistreichsten Aufgaben fast in allen Abtheilungen der Kunst, und was von mir hierin gefordert wurde, das beurtheilte er mit der geistreichsten Kritik, modificirte es noch und stellte es endgültig fest. Dieses Verfahren erzeugte mir Resultate, die mir zu einem Werke von diesem Charakter die erste Aufforderung gaben, und die ich fast ungesändert benutzte, weil ihre Beziglichkeit auf ein vollkommen aus dem Leben genommenes Verhältnifs, auf eine vorhandene Localität, auf bestimmte, für einen gröfseren Zweck gestellte Bedingungen die Charakteristik der Gegenstände kräftig machte. Ich verwahre mich vor der Behauptung, dafs die Lösung der Aufgabe nicht noch ungleich glücklicher hätte ausfallen können, wenn mächtigere Talente die Bearbeitung übernommen hätten. Es soll jedem Individuum unbenommen bleiben, eine andere bessere Lösung der gestellten Aufgabe zu finden. Ich habe ihre Lösung versucht, um an ihr zugleich meine Gedanken über Architektur zu entwickeln. Die von mir gewonnenen Resultate für die Baukunst sollten so zur Darstellung kommen und den Architekten näher gerückt werden, die nach Ueberwindung der Schulstudien einen selbstständigen Wirkungskreis gewonnen haben. — — — Es handelt sich um die Anlage einer Residenz, die mit der bequemen Lage in der Nähe einer grofsen Stadt alle Annehmlichkeiten und höheren Aufgaben eines hochgebildeten Lebens des Fürsten, mit den Anlagen für Volksfeste, Gebäude für Anszeichnung berühmter Personen des Landes in Denkmalen, für Genufs und Bildung aller Wissenschaften und schönen Künste, für Theilnahme des Volks an diesen Instituten, dann Gebäude zu den in der Zeit gebräuchlichen allgemeinen Festen und für die Anlage der dem Fürsten zunächststehenden Regierungs-Diksasterien, sowie dessen eigene Wohnung etc. in sich fasse, dabei im Aeufsern und Innern die Würde des Zwecks vollständig charakterisire."

Auch einige andere grofse Bauentwürfe, die nicht zur Ausführung gelangt sind, wie eine prächtige für Potsdam projectirte Brücke, das Schlofs auf dem Tornow, die Pliniani-schen Villen, viele sehr schöne Kirchenpläne im Rundbogenstyl etc. hat Schinkel später für sein architektonisches Werk bestimmt, von dem 20 Platten bereits vollendet, 6 andere in der Arbeit waren, als sein Geist sich umnachtete, und der Tod ihn abrief.

Nicht ohne hier vorher nochmals darauf hinzuweisen, dafs der Meister bei seinen preufsischen Bauten fast immer mindestens 3 Projecte zu ein und demselben Gegenstande ausarbeiten genöthigt war, wovon natürlich nur eines seine künstlerische Idee in ganzer Vollendung aussprach, während stets das billigste zur Ausführung gewählt und dann oft genug selbst an diesem noch gestrichen und geändert zu werden pflegte, [1]) — nenne ich unter den wirklich ausgeführten Bauten Schinkels: den Durchgang unter den Linden in Berlin nach der Neuen Wilhelmsstrafse hin, — die Berliner und Dresdener Hauptwache, — das Denkmal auf dem Kreuzberg nach dem kleinsten dazu gemachten Plane, — das Berliner, Aachener und Hamburger Schauspielhaus, — die Restauration des Marienburger Ordensritterschlosses, — die Werderkirche, die Schlofsbrücke, das Denkmal für Scharnhorst auf dem Invaliden- und für Hermbstaedt auf dem Dorotheenstädtischen Kirchhofe, — die Artillerie- und Ingenieurschule unter den Linden, — das Feilner'sche Haus in der Feilner-Strafse, — das Potsdamer und das Neue Thor am Ende der Louisenstrafse, — das Fasaneriemeisterhaus im Thiergarten, — die inneren Einrichtungen der Wohnung des Kronprinzen und des Prinzen Wilhelm, jetzigen Königs, im Königlichen Schlosse, — die Umbauten und inneren Ausstattungen der Palais der Prinzen August, Friedrich, Carl und Albrecht von Preufsen, — das Museum, — das Exerzierhaus vor dem Prenzlauer Thore, — die neuen Fackhofs-Anlagen, — das Palais des Grafen von Redern unter den Linden No. 1 in verfeinertem altflorentinischem Style, — die Sternwarte am Enckeplatz, — die vier Vorstadtkirchen zu Moabit, auf dem Gesundbrunnen, auf dem Wedding und in der Rosenthaler Vorstadt, — die Bau-Academie (alles in Berlin), — das Schlöfschen Tegel bei Berlin für Wilhelm v. Humboldt, — das Jagdschlofs Antonin bei Ostrowo für den Fürsten Anton Radziwill, — das Landhaus des Banquiers Behrend und der Neue Pavillon im Schlofsgarten zu Charlottenburg, — das Casino und die St. Nicolai-Kirche in Potsdam, — das Schlöfschen Glienicke, — die Restauration von Monumente des Lysikrates an der Ecke des Gartens dieser Villa, nunächst der gleichfalls von Schinkel erbauten Havelbrücke, — die leider nur aus allzu geringem und wohlfeilem Material erbaute und deshalb schon jetzt verfallende reizende Villa Charlottenhof nebst Gärtnerhaus und Atrium, — das Cavalierhaus auf der Pfaueninsel und Schlofs Babelsberg bei Potsdam, letzteres allerdings mit wesentlichen Modificationen des Schinkel'schen ersten Entwurfes von seinen Schülern Persius und Strack ausgeführt, — die Denkmäler für Prinz Louis Ferdinand von Preufsen bei Saalfeld, Friedrich Delbrück in Zeitz, Niebuhr in Bonn, — das Monument vor dem Adalberts-Thor in Aachen, zum Andenken der Feier des 18. Octobers 1818, in römischem Styl erbaut, — die Gymnasien zu Düsseldorf und Danzig — das Anatomie-Gebäude in Bonn, — das Rathhaus zu Colberg, — die Regierungs-Gebäude zu Düsseldorf und Oppeln, das Ober-Landes-Gerichts-Gebäude in Ratibor, — der Leuchtthurm zu Arcona. — das Schullehrer-Präparandenhaus am Ottobrunnen zu Pyritz, — Burg Stolzenfels am Rhein, von Stüler mit einiger Abänderung der Schinkel'schen Entwürfe ausgebaut und im Innern selbstständig decorirt, — der Trinkbrunnen zu Aachen, — die Kirche zu Schönberg im Kreise Malmedy, — das Gesellschaftshaus im Friedrich-Wilhelms-Garten zu Magdsburg, — die Kirche zu Strampitz im Kreise Lübben, — die gothische Kapelle im Kaiserlichen Garten zu Peterhof bei St. Petersburg, — die nach Schinkels Tode

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs. Bd. III. S. 377—378.

[1]) Dies war namentlich bei allen seinen Kirchenbauten der Fall, nur Schauspielhaus, Museum, Schlofsbrücke, Bau-Academie und einige weniger hervorragende Bauten sind ganz so, wie er sie zuerst projectirt, zur Ausführung gekommen; so der Fontaine im Lustgarten hat er sogar sechs Entwürfe gemacht, von denen der allergrüfste ausgeführt ist.

Digitized by Google

erst vollendete und bei der Ausführung gänzlich verunstaltete Altstädtische Kirche zu Königsberg i. Pr., — das Rathhaus und der Umbau der St. Johannis-Kirche in Zittau, — die Clause bei Castell unweit Saarburg (Grab König Johann's von Böhmen), — und endlich Schloss Camenz bei Frankenstein in Schlesien, das indessen auch erst nach des Meisters Tode, von Martina modificirt, zur Ausführung kam.

Es würde mich viel zu weit führen, wollte ich jeden einzelnen der vorgenannten Entwürfe und Bauten eingehender besprechen; nur auf einige Momente möchte ich hier noch hinzuweisen mir erlauben, die mir für Schinkels baukünstlerische Wirksamkeit ganz besonders charakteristisch zu sein scheinen.

Zunächst sei mir gestattet, noch einmal auf seine Gothik zurückzukommen. Wenn es wahr ist, dass seine Schöpfungen dazu bestimmt waren, uns auf den richtigen Weg der Kunstentwickelung zu leiten, ja dass der wichtigste Theil seiner culturhistorischen Mission darin bestand, uns über die vielfach verwirrenden Traditionen des Mittelalters hinwegzuhelfen und zum Ursprünglichen zurückzuführen, so wird sich uns auch an seiner Gothik, wie er sie in dem Charlottenburger Mausoleum, im eisernen Monument auf dem Kreuzberg, in dem Plan zur Gertraudenkirche, im Domproject, in der Werderkirche, in der Kapelle zu Peterhof, in dem Gymnasium zu Danzig, in den Schlössern Kurnik, Babelsberg und Stolzenfels zur Erscheinung brachte, zwar der Mann zeigen, der von den grossartigen Monumenten der romantischen Zeit mächtig ergriffen, auch romantisch geschwärmt, gebildet und gebaut, der das Mittelalter mit der vollen Wärme seines Herzens durchlebt und es mit seinem Geiste wirklich durchdrungen hat, weil sein Streben eben immer nur nach Erkenntniss ging, — der aber dennoch, selbst in seiner Sturm- und Drangperiode, und mitten in seiner romantischen Schwärmerei, es nie verkannte, dass in einem Wiederbeleben der Gothik zu unserer Zeit und namentlich für unsern protestantischen Norden eine grosse Gefahr liege. Wo die fast durchgängige Horizontalstreckung der Façaden das spitze Giebeldach längst verdrängt hat, wo die Predigt als der Hauptbestandtheil des Gottesdienstes die himmelanstrebenden Räume der alten Kathedrale nicht mehr verträgt, da müsste er sich sagen, dass man mit der Gothik als moderner Architekt nur allzu leicht Schiffbruch leiden, dass man unversehens in eine ganz phantastische Decorationsarchitektur gerathen könne, welche mit unseren Bedürfnissen im schneidendsten Widerspruch steht. Ueberhaupt musste er die gothische Architektur als ein Extrem und in so fern als einer unbedingten weitern Fortbildung unfähig erkennen; es musste ihm klar werden, dass der Baumeister der Neuzeit, welche keine romantischen Geisterstunden mehr kennt, sich weder von dem mystischen Reiz der Lichtwirkung im Innern, noch von der unendlichen Multiplication vertikaler Formen im Aeussern unserer mittelalterlichen Dome allzu sehr berauschen lassen dürfe, — von jener nicht, weil Lichteffecte erzeugen nicht bauen heisst, und von dieser nicht, weil Vervielfachung nicht Reichthum, sondern in Wahrheit Vararmung bedeutet, und verschwenderischer Ueberfluss an Formen für den Mangel an lebendiger Formenausbildung niemals wirklichen Ersatz bietet.[1]) Deshalb bemühte sich Schinkel, überall wo er gothisch baute, die Gliederungen und das Ornament dieses Styls einfacher, d. h. mehr der antiken Gefäßlinie verwandt zu bilden, die grossen Massen durchaus vorherrschen zu lassen, ihnen aber durch bedeutsamen horizontalen Abschluss diejenige Ruhe zu geben, welche an den antiken Gebäuden so kräftig wirkt, und sie endlich der grösseren Menge jener willkürlich scheinenden, mehr oder minder frei durchbrochenen Verzierungen zu entkleiden, mit welchen einzelne Theile ihrer Masse bedeckt sind.[2]) Dass er indess damit der Gothik überhaupt den wesentlichsten Theil ihrer eigenthümlichen Wirkung entzog, dass die complicirten Verhältnisse des Gewölbes auch eine complicirte Formation der Gliederungen nothwendig machen, dass der horizontale Abschluss des Aeußern mit der Form des Spitzbogens contrastirt, — das hat er recht gut und bald genug selbst gefühlt, und deshalb in reiferen Jahren die Gothik als eine im Ganzen schwerlich weiter entwickelungsfähige Gattung verlassen und die wahre Förderung für seine Kunst nur aus der Urquelle zu schöpfen gesucht, aus der schliesslich doch auch das Mittelalter mit all' seiner antibellenischen Transcendenz entsprungen war. Als Reformator einer vor ihm ganz entarteten Kunst konnte er gar nicht anders handeln, denn wenn auch für das moderne Bedürfniss die hellenischen Formen nicht ausreichen, nur durch ihre Wiederbelebung war eine wirklich reformatorische That in der Architektur zu vollbringen.[3]) Aber noch bis an die zwanziger Jahre hinan glaubte Schinkel wirklich an die Möglichkeit, den gothischen Styl mit Zuhilfenahme der klassischen Schönheitsprincipien fortbilden und zu höherer Vollendung führen zu können; das beweisen seine schriftlichen Bemerkungen zu seinen gothischen Banten aus der Zeit von 1810 bis 1820. In dem Aufsatz über den Entwurf einer Begräbnisskapelle für die Königin Louise sollt er der Gothik noch eine dauernde feine Bewunderung. „Da die alte Baukunst" — sagt er hier[4]) — „vom Bedürfniss physischer Art ausging, und die mannigfaltigen Verhältnisse derselben so weit steigerte, dass die unter diesen Bedingungen mögliche Freiheit des Geistes über das Materielle in die Augen fiel, so beschloss sie sich für diese Verhältnisse der damals lebenden Welt vollkommen und bildete ein in sich consequentes vollendetes Ganzes. Die Kunst des Mittelalters hingegen, ausgehend von dem Vorsatze, eine unmittelbar geistige Idee darzustellen, also von Anfang an höher in ihrem Princip als das Alterthum, verschmähte die Charakterisirung einer durch die Nothwendigkeit nach blossem gesunden Menschenverstande von selbst sich verstehenden Verbindung des Materials, indem sie nicht mehr nöthig hatte, hierauf allein hinzublicken, wie die Alten, welche noch immer bis zur Vollendung ihrer Zeit mit der Unwissenheit, fest zu construiren und zugleich wenig Aufwand von Masse zu gebrauchen, rangen; vorzüglich zu diesem freieren Gedanken erhob die Erfindung des Gewölbes, deren höchste Ausbildung dem Mittelalter anheim fiel, wodurch mit dem kleinsten Material das Grösste in der Ausdehnung erreicht ward, und also der Geist über die Materie völlige Herrschaft erhielt. An die Stelle einer solchen Charakterisirung der Construction setzte das Mittelalter nun, frei aus dem Geiste geschaffen, auf den Grund derselben, welche aber nicht noch absichtlich hervorgezogen wurde, eine Verbindung, die zugleich eine den Gegenstand und seinen geistigen Begriff charakterisirende Idee aussprach. So waren die feinen aufstrebenden Linien der Thürme und Kirchen, die in schönen Verschlingungen oben und unten sich vereinigten und gewissermaßen in ihrem Charakter die Höhenanstrebung der Masse des Gebäudes verschwinden und unscheinbar machen liessen, nicht als Versierung zu betrachten, sondern als für den Ausdruck der Idee nothwendige Stücke; dagegen die Verzierung in der

[1]) Vergl. Gruppe, Carl Friedr. Schinkel. S. 80.

[2]) Vergl. Kugler, Karl Friedr. Schinkel. S. 64.

[3]) Vgl. Dr. Wilhelm Lübke, Geschichte der Architektur. 2. Auflage. Köln, Seemann, 1858. S. 552—553.

[4]) Aus Schinkels Nachlass, Bd. III. S. 158—159. Anmerkung d. Red.

Digitized by Google

alten Baukunst allemal fehlen kann, ohne im Wesentlichen den Charakter eines Gebäudes zu ändern." — Weiterhin klingt aber freilich auch hier schon der von Schinkel später immer mehr verarbeitete Gedanke durch, daß man heute nicht bei der überlieferten Gothik stehen bleiben dürfe. Bei seinem großen Entwurfe zu einer Kathedrale auf dem Leipziger Platz vom Jahre 1819 tritt das Bestreben nach einer Umbildung der Gothik mit Rücksicht auf das moderne Bedürfniß und auf die hellenischen Schönheitsprincipien schon schärfer hervor. Er wollte diesen gothischen Dom auf einen hohen Unterbau gestellt wissen, welcher in seinen Gewölben die Königsgruft enthalten und auf den Seiten des Gebäudes weit hervorspringen sollte, so daß man auf demselben einen Umgang um den Dom erhielte, — „ein nothwendiges Werk" — wie er hinzusetzt[1]) — „wodurch der Druck der großen Massen vortheilhaft auf den Baugrund vertheilt wird; zugleich gewinnt das Ganze in seiner äußeren Ansicht eine Ruhe und eine wohlthätige Festigkeit, welche fast allgemein an den alten Werken dieses Styls vermißt wird, wo bei den gleich vom Fußboden aufangenden Spaltungen der Massen und Anhäufungen in die Höhe laufender Gliederungen jedesmal ein schwächliches Ansehn entsteht. Es scheint sogar, daß die einfache und hohe Base, welche außerdem die auf diesem Unterbau sich erhebende Masse des Doms selbst erhalten hat, im Gegensatz mit jenen alten Werken eine wohlthätige Wirkung thut, indem der Geist gern aus diesen soliden Massen nun die durchsichtigen Lauben und Baldachine mit ihrer Skulptur hervorwachsen sieht, welche dem Gewaltigen der Massen die Leichtigkeit und Anmuth geben und durch die überall gefundenen progressiven Abstufungen die pyramidalen Formen des Ganzen hervorbringen." Das Project ist, als das größte, welches Schinkel im gothischen Styl ausgearbeitet, an sich so interessant, daß ich hier noch einiges Nähere darüber mit Schinkels eigenen Worten mitzutheilen mich veranlaßt sehe. „Das Innere des Doms," — sagt er[1]) „in welches man aus dreien unter dem Thurm befindlichen Vorhallen tritt, hat ein hohes, aber nicht enges Verhältniß. Ein großes für die Sitz- und Knieplätze eingerichtetes Schiff führt zum weiten achteckigen Dom unter der Kuppel. Die zusammengefaßten Gewölbgrathe, welche als Pfeiler aufgeführt sind, aus denen sich das Sterngewölbe entwickelt, theilen das große Schiff in drei, wovon das mittlere die doppelte Breite der Seiten hat und die Sitz- und Knieplätze enthält, während die Seitenschiffe einen freien Umgang bilden, der doppelt so viel Stehplätze enthält, als das mittlere Sitzplätze hat. Damit in dem von Emporkirchen und inneren Anbanten ganz befreiten Verhältniß dieser drei Schiffe selbst die Basen der Pfeiler nicht verdeckt werden möchten, und der Bau ganz rein erfaßt werden könne, ist der ganze Raum, welcher die Sitz- und Knieplätze enthält, um 3 Fuß tiefer gelegt als der Umgang in den Seitenschiffen. Der Königliche Sitz ist der erste vor der Kanzel, die man im Hintergrunde des Hauptschiffes erblickt. Hinter dieser und über derselben sieht man in den weiten und hohen Dom hinein, welcher den Altar enthält. Der Dom liegt höher als die Kirche, und man steigt in den Seitenschiffen auf vierzehn Stufen zu demselben hinauf; in dem Mittelschiff, wo die Kanzel angebracht ist, bildet diese Höhe eine Terrasse, an welcher die Apostel unter und neben der Kanzel ausgehauen, und Fenster angebracht sind, welche in die Sacristei leuchten. — Der Dom wird durch acht große Sonnenfenster von oben und durch die Fenster der Altarnischen von unten beleuchtet, welche sämmtlich mit reichen Glasmalereien geschmückt sind, und wodurch dieser Theil des ganzen Gebäudes, im Gegensatz mit dem ganz lichten langen Schiff, in einer dunkleren Farbenpracht ruht. Acht große Candelaber stehen vor den acht Grundpfeilern des Doms und prangen bei den Festen mit vielen Lichtern. — Es wölben sich aus dem Dom fünf Nischen hinaus, welche zur Hälfte der Höhe durch große, an metallnen Ketten und baldachinartigen Knöpfen von dem Gewölbe herabhängenden Purpurdecken, auf denen goldene Sterne gewirkt sind, verdeckt werden und so gewissermaßen eigene Kirchen oder Kapellen bilden. Eine dieser Nischen ist jedesmal nur geöffnet, indem die Purpurdecke auf eine große und schöne Art zurückgeschlagen wird, und man sieht auf einen Hochaltar, der durch eine colossale Skulpturgruppe gekrönt ist. Der allgemeine Hauptaltar, welcher dem langen Schiff der Kirche gerade zum Hintergrunde dient und überall aus demselben gesehen wird, enthält das Hauptembleм der christlichen Kirche: Christus als Sieger mit der Fahne über der Erdkugel. Am Weihnachtsfeste wäre dieser Altar geschlossen, und der mit der Geburt Christi würde aufgethan, am Charfreitagsfeste würde der geöffnet, welcher die Gruppe der Kreuzigung trüge, am Pfingstfeste der Altar, wo der heilige Geist über die Apostel kommt, und die fünfte Kapelle enthielte die Taufe Christi und wäre jedesmal die Taufkapelle. Die verschiedenen Feste würden durch diese Einrichtung in ihrer Charakteristik sehr gewinnen, und dabei für den empfänglichen Sinn viel mehr Bestimmtes angeregt werden. In dem Raume, der Schiff und Dom verbindet, sind gegeneinander über Orgeln und in der Mitte der Musikchor und das Orchester angebracht, damit ihre Wirkung für beide Haupttheile der Kirche zureiche."

Also auch in diesem Project, bei dem Schinkel einen Kuppelbau mit einem spitzen gothischen Thurm verbinden wollte, und das leider, eben so wie die Residenz mit ihrer prächtigen gothischen Kirche noch nie durch den Stich veröffentlicht worden ist, sieht man, wie sehr er sich es angelegen sein ließ, die überlieferten mittelalterlichen Formen aus ihrer Starrheit und Unbeweglichkeit zu befreien und sie namentlich für das protestantische Cultus-Bedürfniß geeignet zu machen. Den Portalen, deren er 5 im Thurm, 3 vorn und 2 zu den Seiten, anzubringen gedachte, beabsichtigte er, gleichfalls wie er sagt, „den ängstlichen und drückenden Charakter zu nehmen, welchen die mehrsten Portale alter Kirchen haben, die im Vergleich zu den großen, sie umgebenden Massen viel zu klein erscheinen." Dies sollte dadurch geschehen, daß sie durch ihre Anordnung das innere Verhältniß des Kirchenschiffes charakterisirten. Große schwebende Seraphima sollten den Schlußstein der Thüren bilden, welche er sich in der Tiefe dieser bedeutenden Eingangspartien eingefügt dachte, und über den Thüren sollte der obere Raum dieser Partien mit je einer freigearbeiteten colossalen Gruppe, dem Erzengel Michael im Kampfe, dem Empfang der mosaischen Gesetze, der Verkündigung des Messias, der Vertreibung aus dem Paradies und dem Opfer des Noah ausgefüllt, außerdem unter Baldachinen, die zugleich die Strebepfeiler der Gewölbe bildeten, rings um den Dom die preußischen Herrscher zu Roß, in den großen Gliederungen der Portale die Statuen der vornehmlichsten vaterländischen Helden und Staatsmänner, gleichfalls unter Baldachinen, angebracht werden, um, wie er sich ausdrückte,[1]) „angleich in der großen und weiten Ansdehnung der Architektur wohlthätige Ruhepunkte zu bilden." Ferner sollten sämmtliche Frontispice über Portalen und Fen-

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 203—204.
[1]) Ebendaselbst. III. 203—206.

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 204.

Digitized by Google

stern mit allegorischen, stark hervortretenden und zum Theil ganz frei gearbeiteten Skulpturen ausgefüllt werden, in den Frontispicen am obern Thurm die Apotheose der heiligen Cäcilia Platz finden. Man möchte vielleicht zu glauben geneigt sein, daſs Schinkel mit diesem Riesenprojecte, dessen meisterhaft ausgeführte Blätter das Schinkel-Museum verwahrt, sich ganz in das Reich praktisch unausführbarer Phantasien verirrt habe. Diesen Glauben wünschte ich zu widerlegen, und zugleich recht schlagend zu beweisen, wie die anscheinende Uebergroſsartigkeit mancher Schinkel'schen Pläne überhaupt stets nur darin ihren Grund hatte, daſs es ihm immer um das Ganze der Kunst zu thun war, und daſs er sich in demselben Geiste, womit das klassische Alterthum seine Akropolis und seinen Tempel zu Olympia, das Mittelalter seine Dome baute, jedes gröſsere architektonische Schöpfung als den Centralpunkt aller höheren Kunstbetriebsamkeit des Landes dachte, an der jeder hervorragende Künstler arbeiten, und auf die der Staat Alles verwenden sollte, was er für Künste und Gewerbe zu thun Willens war.[1]) — Im Kleinen hat er diese erhabene Idee beim Berliner Schauspielhaus- und Museumbau verwirklicht, bei denen er der Plastik und Malerei eine umfassende Mitwirkung sicherte; in gröſserem Maaſsstabe gedachte er sie zur Ausführung zu bringen bei der Akropolis, der Orianda und bei dem Dombau, von dem ich jetzt geredet.

Hören wir noch, was er am Anfang der Denkschrift sagt, welche das ihm aufgetragene Project beim Könige zu empfehlen bestimmt war; er schrieb:[2]) „Wenn Gott den Völkern neues Leben einhauchte, gegen den Untergang sich zu erheben, wenn er sie stark machte, die Freiheit zu erkämpfen, und wenn so ein groſser Akt in der Weltgeschichte geschlossen ward, dann ist hiernach das Edelste, was der Mensch beginnen kann, das Andenken einer solchen Zeit in religiösem Sinne recht fest zu halten und würdig zu ehren, und dazu ist nur ein Medium — die schöne Kunst. Was auch Herrliches gethan und in den Verhältnissen der menschlichen Gesellschaft niedergelegt wurde, es verlebte sich mit der Zeit, da die vorhandenen Gebrechen obschon verhinderten, daſs es in vollkommener Reinheit hervorgehen konnte, und nach Jahrhunderten sucht man oft vergeblich seine Spuren. — Eine groſse und herrliche Handlung, durch die schöne Kunst erfaſst, hält sich in ihrer höchsten Reinheit durch Jahrtausende, und der Anblick groſser Monumente führt uns das ideale Bild ganzer Nationen in die Gegenwart zurück. Der erhabene Gedanke Seiner Majestät des Königs, dieser ewig merkwürdigen Zeit ein groſses und heiliges Denkmal zu errichten, wird der Geschichte unserer Tage einen höheren Reiz und unserem an Denkmalen armen Lande einen edleren Charakter verleihen. Preuſsen ist in dem Kampfe den anderen Deutschen vorangegangen, es tritt auch hierin zuerst auf und wird gleichfalls Nachfolger finden und so des Ruhmes gewiſs sein, für die Wiedergeburt des Edelsten überall den Keim gelegt zu haben. Ein Denkmal dieser Art muſs groſs und würdig sein, denn die Ehre der ganzen Nation bei der Nachwelt hängt daran. Seine Majestät haben das Würdigste dazu erwählt, — eine Kirche in dem ergreifenden Styl altdeutscher Bauart, einer Bauart, deren völlige Vollendung der kommenden Zeit aufgespart ist, nachdem ihre Entwickelung in der Blüthe durch einen wunderbaren und wohlthätigen Rückblick auf die Antike für Jahrhunderte unterbrochen ward, wodurch, wie es scheint, die Welt geschickt werden sollte, ein dieser Kunst zur Vollendung noch fehlendes Element in ihr zu verschmelzen. In seinem ganzen Umfange kann dieses Monument als ein dreifaches betrachtet werden: als ein religiöses, als ein historisches und, durch die Art seiner Entstehung, als ein unmittelbar eine ganz neue Kunstfertigkeit und Thätigkeit im Volke begründendes. Als religiöses würde es der Ort werden, wo die Feier der religiösen Hauptfeste des Volkes in einer hohen und würdigen Art stattfände. Als historisches Monument enthielte es die sämmtlichen Monumente der Einzelnen, welche in der allgemeinen groſsen Bewegung hervorleuchteten und vorzugsweise geehrt werden sollten. Es würde zur Heiligkeit des Orts sehr beitragen, wenn die wirkliche Asche der Verdienstvollen in dem dazu eingerichteten Gewölbe des Doms aufbewahrt wäre. Die ältere Geschichte des Vaterlandes, durch plastische Kunst dargestellt, schlösse sich an die Gegenwart an und bereicherte das Monument mit Sinnigkeit und Schönheit; ebenso wie alle diese kleinen Monumente keineswegs willkürlich durcheinander gestellt würden, wie es in manchem Pantheon der neuen Zeit der Fall ist, sondern einen in der Architektur festbestimmten Platz erhielten, und sich gewissermaſsen aus unzähligen kleinen Monumenten als Materialien das groſse ganze Monument zusammenbauten, so würden auch die leeren Plätze zur Ausfüllung für die Folgezeit schon angewiesen und fest in das Ganze verwebt werden müssen, und die Vollendung des Werks bliebe durch Jahrhunderte hindurch in lebendigem Fortgange, ohne daſs von Anfang herein die Ordnung und der Eindruck des Ganzen gestört würde. Als unmittelbar bildendes und im Volke historischen Sinn begründendes Monument würde die Ausführung desselben, gegen den Sinn der Uebereilung in der neueren Zeit, mit Ruhe und Ordnung durch eine Reihe von Jahren nach einem dazu bestimmten jährlichen Etat fortgehen müssen. Der Staat müſste dieses Monument als den Mittelpunkt ansehen, wo alles, was er sonst für Gewerbe und Künste thun wollte, concentrirt würde, damit es auch der Mittelpunkt würde für die Bildung eines ganz neuen Geistes in dem Gebiete dieser und wodurch ganz besonders der völlig erloschene alte werkmeisterliche Sinn wieder geweckt würde. Zu diesem Ende müſste nie danach gefragt werden: wann das Werk fertig werden würde, sondern es wäre allein darauf zu achten, daſs alles, was daran gemacht wird, vollendet und unta delig sei, denn es wird ehrenvoller sein, wenn ein solches Werk, sollte das Schicksal auch seine Vollendung stören, halb auf die Nachwelt kommt, als ein ganzes, welchem die Gebrechen der Zeit den Charakter eines Denkmals nehmen und der Verachtung unserer Nachkommen preisgeben. — Es wäre hier vielleicht an seinem Ort, als Gegensatz der oben angeführten Weise zu erinnern an die Verwaltung eines bei dem ehemaligen Hofbaumte festgestellten Etats von vierhunderttausend Thalern, wobei die groſsen Hauptbauten noch nicht einmal mit eingriffen waren. Diese groſse Summe wurde jährlich während einer langen Zeit in Berlin und Potsdam in einer Masse von Privathäusern und anderen kleinen Bauten verspl ittert, und weder die Kunst noch der wahre Wohlstand gewann im geringsten dabei; die Ehre bei der Nachwelt aber möchte dadurch gefährdet worden sein. Die in jenem besseren Sinne gedachte Ausführung eines groſsen Kunstwerks von so ungetheiltem Interesse für das Volk hat vorher nicht zu berechnende Folgen für alle Zweige des menschlichen Treibens. Die Kunst kommt zuvörderst auf einem solchem Wege des Praktischen weiter als durch hundertjährige Lehre auf Academien. Ein unwiderstehlicher Reiz für die tüchtigen Männer selbst des Auslandes, sich mit ihrem Ta-

[1]) Vergl. Beiblatt zu No. 5 der Recensionen für bildende Kunst, S. 64, „zur Erinnerung Schinkels in Wien 1863". Dieser schöne Aufsatz ist mit W—n bezeichnet, wird also wol Dr. Wagen in Berlin, einem begeisterten Anhänger Schinkels, zum Verfasser haben.

[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaſs. Bd. III. S. 198—201.

Digitized by Google

lent und ihren Kräften an eine so große und edle Unternehmung anzuschließen, versammelt sie und bringt ein geistiges Uebergewicht ins Reich, welches allein schon unendliche Folgen hat und besonders auf die Veredlung des Volkes, das ohnehin durch große und weitere Unternehmungen des Staats an Zutrauen zu demselben gewinnt, mächtig wirkt. Bei dem allen ist es dann doch nöthig, daß die Ausdehnung eines solchen Monuments seine Grenzen habe und nicht ins Abenteuerliche falle. Da Berlin der schönen und großen Kirchen ermangelt, so würde es zwar unbedenklich sein, daß der neu zu errichtende Dom die größte und schönste Kirche der Hauptstadt werden müßte, — denn welche Veranlassung wollte man in der Geschichte noch abwarten, etwas Größeres zu thun, wenn die gegenwärtige keine sein sollte? Selten oder nie waren die Veranlassungen so groß, durch welche ein Münster in einer einzelnen Reichsstadt, Straßburg, und seine vielen Zeitgenossen nahe zu Stande kamen. Jedoch würde der neu zu errichtende Dom in jenem nothwendigen Verhältniß zu den übrigen Kirchen Berlins auch immer dann noch stehen, wenn sein Raum beinahe um den dritten Theil kleiner als der des Doms zu Mailand, und sein Thurm fast um hundert Fuß niedriger würde, als der des Münsters zu Straßburg. In diesem Verhältniß ungefähr ist der angefügte Entwurf eingerichtet.“

Offenbar hatte die zu derselben Zeit von Schinkel ausgeführte Restauration des Marienburger Schlosses großen Antheil an den Ideen, die er in diesem Domhauprojecte niederlegte. Wie glücklich ihn der Antheil an dem gedachten Restaurationsbau machte, zeigt sein Bericht an den Staatskanzler vom 11. November 1819, aus dem ich nur folgende Stelle hervorhebe: [1] „Der Eindruck der Wirklichkeit hat nun bei mir den früher nur durch Zeichnungen erhaltenen um vieles übertroffen, und als ich, um mein Urtheil bei mir fester zu begründen, diejenigen Werke der Mittelalters in die Erinnerung zurückrief, welche in diese Gattung fallen, und die ich selbst in Italien, Deutschland und in den Niederlanden gesehen, so mußte ich bekennen, daß bei keinem so, wie beim Schlosse Marienburg, Einfachheit, Schönheit, Originalität und Consequenz durchaus harmonisch verbunden sind. So findet sich am Dogen-Palaste zu Venedig vielleicht viel Abenteuerliches, mehr Reichthum der Verzierung, aber auch viel Inconsequenz und Mißverhältniß. — Die Rathhäuser zu Löwen und Brüssel sind prächtiger von außen, aber in einem späteren, sehr gezierten und mehr aus der Kirchen-Architektur entlehnten Styl. Schloß Carlstein bei Prag, der Sitz Kaiser Carls IV., ist im Vergleich mit Marienburg ganz in roher Art aufgeführt. So würde es nicht schwer werden, mehr Vergleichungen beizubringen mit dem Besten, was aus jener Zeit noch vorhanden ist, welche zum Vortheil für Marienburg ausfallen müßten. Die Schönheit der Verhältnisse, die Kühnheit der Gewölbe im Remter und Rittersaale, die Originalität und Consequenz der Façaden am Hauptgebäude des Mittelschlosses sucht man anderswo überall vergeblich.“

Bei der Restauration des Cölner Domes, die zuerst Ahlert, dann Zwirner unter Schinkels fortwährender Controle ausführte, ging er, wie Gruppe erzählt, [2]) von folgenden Grundsätzen aus: „Er war bei einer Besichtigung erfreut, zu finden, daß die freistehenden Strebepfeiler auf den Längenseiten des Schiffes nur ein späterer, nicht im ursprünglichen Plane liegender Zusatz seien, weil nämlich die Pfeiler in den Seitenschiffen, auf welchen jene aufsetzen, durchaus nicht für eine solche Last berechnet erscheinen, da sie sogar von geringerem Durchmesser sind. Er empfahl deshalb für diesen Theil des Schiffes eine angemessene Verstärkung der Wandpfeiler und versprach sich von einer solchen Vereinfachung nicht nur große Ersparnisse, sondern auch eine Veredlung des Gebäudes, dessen Strebebögen sich auf den hohen Chor und die östliche Seite des Querschiffs beschränken möchten. Daß er im Uebrigen ein Bewunderer des großartigen Gebäudes war, braucht wohl nicht erst gesagt zu werden, und nächst Seiner Majestät dem Könige (Friedrich Wilhelm IV.) wird wohl Niemandem so sehr, als ihm die Erhaltung und der große Eindruck des Portbaus verdankt. Aber es ist ein Anderes, den gothischen Styl als ein Product seiner Zeit schätzen und wiederum ihn in die unsere einführen wollen.“

Nahe läge es mir hier, mich über die so vielfach angefochtenen Schinkel'schen Kirchenbaupläne näher auszusprechen, unter denen auch ich nur die zur Nicolai-Kirche in Potsdam, zur Kirche in Moabit und endlich die drei letzten nicht ausgeführten Entwürfe für eine große Kirche in der Oranienburger Vorstadt, welche wir auf den Tafeln 97—106 der „Architektonischen Entwürfe“ (Ausgabe von 1836) finden, als die Schönheit der Verhältnisse mit einem kirchlichen Charakter glücklich verbindend, zu erachten vermag; gern wohl erzählte ich Eingehenderes über den eigenthümlichen Unstern, der über allen Kirchenprojecten des Meisters gewaltet hat, so daß sie sammt und sonders nur verstümmelt, die besten gar nicht zur Ausführung gelangt sind, — gern von der Entstehung seiner sog. Normalkirche, die ihm so viele Seufzer gekostet, da er gezwungen wurde, auf Befehl Friedrich Wilhelms III. einen von ihm selbst für höchst mißlungen gehaltenen Kirchenplan, der zu Nakel im Bromberg'schen ausgeführt worden, als Norm für alle evangelischen Landkirchen Königlichen Patronats aufzustellen und durch den Stich zu vervielfältigen, bis Friedrich Wilhelm IV. es eine seiner ersten Regierungshandlungen sein ließ, das unglückliche Muster, das wie zum Spott Schinkels Namen an der Stirn trug, für ewig zu beseitigen, und den Geheimen Ober-Baurath Stüler, den Erben der Schinkel'schen Hofpraxis, zum Entwurf eines neuen Normalplans zu veranlassen. Allein dies Alles geht über die Schranken hinaus, die sich dieser Vortrag setzen muß. Nur das Eine sei hier noch zu bemerken erlaubt, wie Schinkel, davon ausgehend, daß die Predigt die Hauptsache beim evangelischen Ritus, also das erste Bedürfniß einer protestantischen Kirche ein möglichst geräumiges, ruhiges, hell erleuchtetes Auditorium zur bequemsten Anhörung des Kanzelvortrags sei, unaldässig bemüht war, eine diesem Zweck entsprechende Bauform zu finden und zu dem Ende selbst vor einem Bruch mit der katholischen Tradition um so weniger zurückschreckte, als er sich mit Recht sagen mußte, daß bis jetzt der Protestantismus eine eigenartige Kirchenform noch gar nicht gefunden, also jedenfalls mit seinen eigenen Traditionen durch Adoptirung einer neuen Form nicht in Widerspruch gerathen kann. Vor Allem hatte Schinkel die principielle Wichtigkeit der Kanzel, als des architektonischen Centrums der evangelischen Kirche, sehr wohl erkannt und dieselbe bei seinem Entwurf für die Werderkirche in die Mittelaxe gezeichnet; seine Schuld ist es nicht, wenn er — auf höheren Befehl — davon wieder abzugehen genöthigt wurde. Daß eine solche Kanzelstellung in den Brennpunkte der Ellipse mit amphitheatralisch herumlaufenden Sitzplätzen nicht nur in akustischer Beziehung, sondern auch in Rücksicht auf die Geräumigkeit das Zweckmäßigste sei, bedarf keines Beweises, und es wird eben nur darauf ankommen, diese unabweisbaren Bedürfnisse mit der höchsten Anforderung der kirchlichen Weihe in Uebereinstimmung

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III S. 213.
[2]) Carl Friedrich Schinkel. S. 81—82.

Digitized by Google

zu bringen. Der Lösung dieses wichtigen Problems hätte die jüngst vom Berliner Magistrat ausgeschriebene Concurrenz wegen eines Entwurfes zu der neu zu bauenden Mariannenkirche näher führen können, wäre sie unter den eingegangenen Plänen einer befand, der das Motto „Ratio“ nicht ohne tiefe Berechtigung trug; allein das nun bekannt gewordene Resultat der Prämirung zeigt leider aufs Neue, wie schwer es hält, mit einer neuen Idee, und wäre sie auch noch so gesund und logisch, durchzudringen. So wird man sich denn fort und fort damit abquälen, gothische und romanische Formen für den evangelischen Cultus anzuwenden; die solchergestalt entstehenden Gebäude werden ihrem Zwecke niemals entsprechen, und die protestantische Kirche wird einen ihr eigenthümlichen Styl nicht erobern. Freilich weiss ich recht wohl, dass Viele das gerade wollen, und zwar — aus kirchlichen Gründen.[1])

Wenn ich mich in dem Vorangegangenen bestrebt habe, darzuthun, dass Schinkel den gothischen Styl wirklich verstanden, nicht dass es ihm gelungen sei, die meiner Ansicht nach überhaupt unmögliche Fortbildung und Läuterung desselben durch die Antike herbeizuführen, so möchte ich nun auch darauf noch kürzlich hinweisen, dass er bei Lösung eines andern überaus wichtigen Problems jedenfalls glücklicher gewesen ist, ich meine die feine Ausbildung der unverhüllten Backsteinarchitektur, die namentlich in unserm Norden, welchem ein gutes Bauamaterial so sehr abgeht, ungemein bedeutungsvoll erscheint. Der Ziegelbau verführt bekanntlich leicht zu hohlem Schein und Trug, indem er durch die ihn überziehende Tünche meist etwas mit der wirklichen Construction des Gebäudes im directen Widerspruch Stehendes, nämlich den Quadersteinbau, vorspiegeln will. Nun war es aber immer Schinkels Princip gewesen, dass die Wirkung alles Schönen in der Architektur erst dann ächt und vollkommen ist, wenn sich an dem Gebäude auf den ersten Blick klar übersehen lässt, wie alle Glieder und Schmuckheile desselben in der nothwendigen Construction wurzeln und daraus hervorblühen. Mit besonderer Liebe durchforschte er daher die alten Bauten von Brandenburg, Stendal, Havelberg und andere der brandsteinarmen Heimath, welche, eine feinere Durchbildung des Backsteinbaues offenbaren, und so gelang es ihm, indem er die Werderkirche, das Feilner'sche Haus, die Brücke bei Glienicke, die Kirche zu Moabit und die Bau-Academie baute, dem lang verachteten Material mit seinem erfindungsreichen Geiste schöne und eigenthümliche Resultate abzugewinnen. Er erkannte, dass, da der Backstein in seiner Grösse eine nicht zu überschreitende Grenze hat, nothwendiger Weise die aus diesem Material aufgeführten Gebäude ein schwächeres Relief haben müssen, als die aus Bruchsteinen errichteten; dass dagegen aber alle Vortheile des Wölbens sich darbieten, und dies sogar an geschehen kann, dass horizontale Abschnitte erwachsen; — dass man endlich, wenn schon an sich die schwächere Profilirung ein sorgsames Aussparen der Flächen verlangt, in diesem Baumaterial nun auch grössere Flächen ohne Unterbrechung stehen lassen darf, die darum nicht todt erscheinen, weil die Fugen der Steine, sowie auch die nie vollkommen gleiche Farbe derselben, sie immer schon beleben.[2]) — Dieses Farbenspiel hat er bei dem Feilner'schen Hause und bei der Bau-Academie noch durch bandförmige Ziegelschichten von violetter Glasur erhöht, welche mit denen von der rothen Farbe des gebrannten Thons in sehr harmonischem Verhältniss abwechseln, obwohl diese Weise freilich nicht Jedermanns Geschmack ist und auf den ersten Blick etwas befremdend an gewisse Kattunmuster erinnern mag.[3]) Dass sich nichts desto weniger aber insbesondere der letztgedachte Bau durch die musterhafteste Durchführung aller einzelnen Glieder, die klarste Gesetzmässigkeit des Ganzen und einen unendlichen Reichthum des architektonischen Details, sowie des interessantesten Skulpturenschmuckes auszeichnet, zugleich aber von der ganz organischen Durchdringung der Bogenarchitektur mit den Formen der griechischen Kunst, die Schinkel allmälig gelungen war, das bereitestes Zeugniss ablegt, bedarf kaum noch einer Erwähnung. seitdem es wohl allgemein anerkannt sein dürfte, dass die Berliner Bau-Academie überhaupt der vollkommenste Backstein-Bau ist, der seit den Zeiten der alten Aegypter und Babylonier bis auf die unsern ausgeführt worden.[4])

Ich habe ferner auf eine Eigenthümlichkeit des Schinkel'schen Genius hinzuweisen, die ihm, als praktischen Architekten ganz im Allgemeinen und abgesehen von der Stylgattung, in der er baute, zum allerhöchsten Ruhm gereicht: gerade seine vollkommensten Bauten nämlich hat er unter den denkbar schwierigsten äußeren Verhältnissen, unter nicht nur finanziellen, sondern vor Allen auch unter localen Bedingungen ausgeführt, die jeden Andern, als ihn, schlechterdings hätten erdrücken müssen. Je verwickelter die Aufgabe war, die ihm gestellt wurde, um so mehr schien es, als fände sein Genie Flügel, sich über jede beengende Schranke hinwegzuschwingen. Selbst für fast grausam zu nennende Anforderungen, für das allercomplicirteste Bedürfniß erfand er Formen von einer geistigen Freiheit und Schönheit, welche das plumpe Bleigewicht, unter dem er beim Schaffen kreuchte, auch nicht im allermindesten ernathen lassen. So war ihm z. B. beim Berliner Schauspielhausbau die Bedingung gestellt, die Umfassungsmauern des alten, 1817 abgebrannten Hauses beinahe ganz beizubehalten und dennoch Räume für einen grossen Fest- und Concertsaal, Probe- und Mahlsäle, Dekorationsmagazine, Beamten- und Büreau-Localien etc. im neuen Gebäude herzustellen, das Prosceniun blos 36 Fuss breit zu machen und dennoch bei nur halbkreisförmigem, nicht langgestrektem Zuschauerraum für 1600 Personen bequemen Platz zu schaffen.[5]) Beim Museum aber musste er sich den Grund und Boden für seinen Prachtbau gar erst durch Verlegung der Wasser-Communication und Anfüllung eines Sprees künst-

[1]) Vergl. Discursen von Dr. M. Schasler. Berlin 1868, No. 12, S. 90.

[2]) Vergl. Gruppe. a. a. O. S. 43.

[3]) Vgl. Henry F. Chorley, On german music. London, Smith Elder & Co. 1854. I. p. 141—142, wo es heisst: „Schinkel's square Baring Bau-Academie, built of a dull red brick and traversed by thin stripes of blue tiles, introduced on most original principles of contrast, reminded me of a huge bale of one of those coarse and tawdry calicoes which are manufactured for the Mandingo or Eboe market.“ (Schinkels viereckige rothrothe Bauakademie, gebaut aus einem geschmacklosen rothen Backstein und von dünnen Streifen blaufarbiger Ziegeln durchbraust, deren Einführung auf höchst originellen Principien der Harmonie beruht, erinnerte mich an einen ungeheuern Ballen jener groben und gemeinen Sinai machenden Kaliko's, welche für den Markt der Mandingo's in Senegambien und der Bewohner von Ebo in Guinea fabricirt werden.)

[4]) Vergl. Lübke, Geschichte der Architektur, S. 852: „In eigenthümlich neuer und bedeutsamer Weise zeichnete er in seiner Bauakademie der Architektur neue Bahnen vor, indem er von einer bewundernswerthen Ausbildung des für unsern Norden entsprechenden Materials, des Backsteins, ausging, dem auch das System der Construction in consequenter Weise sich anschloss.“

[5]) Am eingehendsten sind die Schwierigkeiten, mit denen Schinkel bei diesem Bau zu kämpfen hatte, geschildert in dem von Ernst Guhl am Schinkelfest, den 13. März 1859 gehaltenen Vortrage: „Das Berliner Schauspielhaus.“ (Vergl. Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. IX. und Vorträge und Reden kunsthistorischen Inhalts von E. Guhl. Berlin, 1868. S. 45—65.) Er selbst hat sich über sein vielleicht genialstes Werk in dem Text zu seinen „Architektonischen Entwürfen,“ die auf Blatt 7—18 das Berliner Schauspielhaus enthalten, in den officiellen Berichten an den König, Graf Brühl und Cabinetsrath Albrecht, welche in „Aus Schinkels Nachlass.“ Bd. III. S. 170 bis 187 abgedruckt sind, ausgesprochen.

Digitized by Google

lich erobern und dennoch mit der, für das frühere Bauproject (d. h. für den Ausbau des alten Academiegebäudes unter den Linden zu einem Museum) einmal ausgeworfenen Summe nicht nur auslangen, sondern sogar über 110000 Thaler daran ersparen, weil sonst der König auf sein für luxuriös gehaltenes Project gar nicht eingegangen sein würde. Ueberdies hatte er bei Ausführung des letzteren, ohne besondern Zuschuß, die Verschönerung des Lustgartens mit zu bewirken, für die damals schon projectirte neue Packhofs-Anlage einen größeren und vortheilhafteren Raum zu schaffen und zugleich der Freiheit der Schifffahrt durch eine verkürzte und gerade gelegte Flußpassage einen wesentlichen Vortheil zuzuführen.[1]) Die Entstehung der Bau-Academie endlich ruhte wiederum auf einer ganz eigenthümlichen speculativen Combination, wie uns Gruppe erzählt.[2]) „Das Lokal der früheren Bau-Akademie hatte sich als unzulänglich erwiesen; es war für einen Neubau eine Summe bewilligt. Allein vortheilhafter schien es, das alte Gebäude zu verkaufen und näher dem Mittelpunkt der Stadt zu bauen. Durch die Anlage des neuen Packhofes war der jetzige Platz frei geworden, und hier lag nun ohnedies der Wunsch nahe, ein Prachtgebäude entstehen zu lassen, das jenen Verein schöner Gebäude der Umgebung erst abschließen möchte. Da nun der Stadttheil ohnedies zu den belebtesten gehört, und hier Verkaufslokale überaus gesucht sind, so war es angemessen, das untere Stockwerk, das für die Hauptzwecke des Gebäudes füglich entbehrt werden konnte, dem Gewerbe zu überlassen und auf die zu hoffende Einnahme bei Vermiethung dieser Gewölbe ein Kapital aufzunehmen, mit dessen Hülfe sich nun ein ungleich stattlicheres Gebäude errichten ließ. Für die Kaufhallen waren große Schaufenster erwünscht, und gleiches galt von den Sälen für die Lehrvorträge einer Anstalt, in welcher der Zeichnen-Unterricht vorzüglich geübt werden muß. Dies gab den Hauptgedanken für die Architektur, und wenn überhaupt in einem Gebäude entweder der Wandfläche oder den Fenstern das Uebergewicht gegeben und darnach alles Uebrige geordnet werden muß, so konnte nicht zweifelhaft sein, daß diesmal die Fenster das Ueberwiegende sein mußten. Es mußten also breite Bogenspannungen für die Fenster gewählt werden, und wiederum mußten die Spannungen flach sein, weil sie sonst eine Höhe eingenommen hätten, wie sie für die Lehranstalt nicht motivirt war. Um dem Seitendrucke zu begegnen, bedurfte es an den Ecken stärkerer Pfeiler. Da das Gebäude ferner in seiner quadratischen Anlage fast aller Gliederung entbehrt, so mußte dies durch um so reicheren Schmuck ersetzt werden, wozu denn in der That der gebrannte Thon und die bildnerischen Kräfte der Residenz vielfache Gelegenheit darboten." So diente denn auch hier unserem Meister die beengende Schranke des trivialen praktischen Bedürfnisses und das Machtgebot der finanziellen Speculation, wie dem Dichter der Zwang des Metrums und Reimes, nur zu desto freierer und originellerer Lösung der künstlerischen Aufgabe.

Noch will ich an einem Beispiele Schinkels bewunderungswerthe Berücksichtigung der umgebenden Localität bei seinem Bauprojecten darzuthun suchen, weil sich in dieser seiner Eigenthümlichkeit auch sein malerisches Genie, auf welches ich gleich näher einzugehen haben werde, in glänzendster Weise offenbart. Ich wähle dazu seine Aeußerung zur Rechtfertigung der Idee, den oft erwähnten Dom, als Denkmal der Befreiungskriege, nicht auf dem Spittelmarkt, wie der König anfänglich wollte, sondern auf dem Platz am Potsdamer Thor, vor dem damals, wohlverstanden, das s. g. Gebäude-

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 226—228.
[2]) Carl Friedrich Schinkel. S. 47—48.

Raths-Viertel noch nicht existirte, zu errichten. „Große Werke dieser Art in die Mitte einer großen Stadt hineinzubauen, ist aus vielen Gründen nicht rathsam;" — sagt er[1]) — „zuwürdigen ist der nothwendig große Raum, den das Gebäude theils für sich selbst, theils für eine freie und dem Ganzen angemessene Umgebung verlangt, mehrentheils gar nicht oder nur mit unendlichen Aufopferungen theils an Summen für den Gewinn der im Innern großer Städte jedesmal sehr theuern Grundstücke, theils an Verrichtung so mancher alten Verhältnisse, die sonst auf den Raum statt hatten, zu erlangen. Bei dem Allen schließt sich dennoch der umher erhaltene Theil der Stadt selten regelmäßig an die neue Anlage an, und es bleiben überall Anstöße. Sodann scheint es angemessen, ein großes Werk, besonders religiöser Art, dem gemeinen alltäglichen Treiben der Menschen zu entrücken, ihm einen einsameren Platz zu geben, der sich nur bei den Festen mit dem dann schon gestimmten Volke füllt und dadurch die Feier erhöht, und daß der Gang zum Heiligthum eine Art von Wallfahrt sei, wodurch die Wirkung des auf diese Weise seltener und in gehöriger Gemüthsstimmung gesehenen Gegenstandes immer frisch erhalten wird. An einem solchen Ort ist auch die Gefahr weniger groß, daß nach Jahrhunderten das Gebäude entstellt werde durch die unwürdigen Anbaue des gemeinen Verkehrs der Gassen, wie wir dies leider an den mehrsten herrlichen Denkmalen finden. In diesem Sinne ist für das vorliegende Werk der in den Thiergarten hinaus erweiterte große Platz des Achteck am Potsdamer Thor gewählt; der hierdurch nöthig werdende neue Platz des Thores fiele auf einen vor dem Thore innerhalb der Gärten gelegenen Punkt, welcher durch die gerade Richtung der Potsdamer Chaussee, wie sie von Schönberg kommt, mit Vermeidung des jetzt an der Schaufgraben-Brücke statthabenden Winkels und durch die verlängerte Mitte der Leipziger Straße bestimmt wird. Das Thor selbst erhielte sodann nur den Charakter einer Barrière, und man würde von dieser Seite der Stadt gleich beim Eintritt von dem großen Denkmal begrüßt, — ein nicht geringer Vortheil für den Eindruck der Hauptstadt. Hierzu kommt der interessante Contrast, welchen dieser religiöse und deutsche Eingang bilden würde mit dem zunächst liegenden Eingang von Charlottenburg her durch das griechische Thor. Die Lage des Doms ist ganz frei, der eigentliche Dom mit den Altären nach Osten, der Thurm nach Westen gestellt; eine dreifache Reihe hoher Linden würde den verlängerten Platz umgeben, und so die Stadt allmälig in die Natur ausgehen lassen, welche den Dom umgibt. Vor und hinter dem Dom würden auf weiten Rasenplätzen zwei Springbrunnen angelegt etc."

An diesen Auseinandersetzungen erkennt man wohl ueben dem gebildeten Aesthetiker auch deutlich genug den Schöpfer des neuen Berlin mit seinem malerischen Lustgarten, — den Mann, der den Dom von Mailand hoch oben auf einem Felsen an steilen Meeresufer bei Triest gedacht zeichnete, weil, wie er sich ausspruch, nur in freier Luft und mit dem blosen Hintergrunde des blauen Himmels ein solcher weißer Marmorbau erst die rechte Wirkung thun würde,[2]) — den Mann, der am Ende seiner Laufbahn die köstliche Orianda erfand, eine Anlage, deren zauberhafteste Wirkung darin besteht, daß aus allen seinen, gräciserenden Formen des Architektur-Details, aus aller Pracht der manchmal selbst an orientalische Motive austreifenden Ornamentik immer wieder der entzückende Anblick des schwarzen Meeres und die duftige Schönheit des waldigen Gebirgsabhanges, auf dem das Schloß

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 201—203.
[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 277. Anmerk. 1.

Digitized by Google

sich erheben sollte, als malerischer Grundton des ganzen reichen Entwurfes hervortritt.

Es dürfte vielleicht nun von mir noch ein specielles Wort über die Werke erwartet werden, in denen Schinkel Aufgaben im rein griechischen Style zu lösen hatte. Aber selbst die Hauptentwürfe dieser Richtung, Schauspielhaus, Museum, Friedrichsdenkmäler, Akropolis und Orianda detaillirt zu besprechen, muss ich mir versagen. Nur ein Moment darf ich nicht unberührt lassen, welches Carl Boettticher zuerst mit ganzer Schärfe ausgesprochen und auch um so eher herausempfinden konnte, als er selbst, der Verfasser der Tektonik der Hellenen, eingestandenermaßen erst durch die Kunstthätigkeit Schinkels zu seinen tieferen Kunstforschungen angeregt worden ist und in seinem Werke gewissermaßen den mathematischen Beweis geliefert hat, dass das von Schinkel praktisch gelöste Exempel, bis auf einige unbedeutendere Nebenpunkte, auch theoretisch stimmt, dass der Meister, ohne die wissenschaftliche Forschung des antiken Baustyls bis zu der letzten Consequenz persönlich haben durchführen zu können, doch die aus dieser Forschung sich ergebenden Principien mit seltener Intuition herausgefühlt und in seinen Bauwerken kaum je einmal gegen dieselben verstoßen hat. „War man gleich" — sagt Boetticher[1]) — „schon vor Schinkel durch die Mittheilungen solcher Männer, wie Stuart, Mazois und Anderer zur Kunde der hellenischen Monumente gekommen, so war dennoch Schinkel das Werkzeug der Geschichte, welches zur eigentlichen Erkenntnis dieser Kunstweise führen sollte. Dies aber hat seinen Grund nur darin, dass er uns in denjenigen seiner Bauwerke, die sich im hellenischen Schema bewegen, diese Weise räumlich und körperlich vor Augen geführt hat. — — — Dass nur durch Schinkels Werkthätigkeit der hellenischen Tradition auf unserem Boden eine neue Heimath bereitet wurde, ist eine vor Augen liegende Thatsache. Geschah es hierdurch nun, dass er einerseits für sich das besondere Ziel erreichte, welches er bei der Erfüllung seines Vorwurfes zunächst im Auge hatte, so wirkte er andererseits für uns durch seine Werke belebend und unterweisend auf die Kunstforschung zurück, indem er uns drängte, auf die so vor Augen gestellte Kunstweise einzugehen und kritisch forschend ihrer Principien und ihres ursprünglichen Wesens uns bewusst zu werden etc."

Boetticher sprach diese Worte 1846 in seiner am Schinkelfeste gehaltenen Rede, fügte aber damals schon hinzu, dass wenn auch Schinkels Werke griechischen Styls im Allgemeinen über die Lüge des Formeneklekticismus hinüber gehoben haben, dies doch nicht der Fall sei bezüglich des Eklekticismus im Besonderen, d. h. im Hellenischen, und dass die Thatsachen in den jüngeren Bauwerken es bezeugten, wie dieser Eklekticismus bereits eine hohe Stufe erreicht habe, wie das schöne Maafs und der richtige Takt, die in der Schinkel'schen Anwendung der Formen durchgängiger Grundzug seien, seinen leitenden Einfluss wieder verloren haben. „Wohin wird die nur aus den Fingern quillende Thätigkeit zuletzt führen, wenn nichts mehr zu ekleginen da sein wird, wenn die Formen der Schinkel'schen Werke abgesogen und verbraucht sein werden?" — so ruft Boetticher den ungenügenden Bestrebungen unserer Tage gegenüber fragend aus.[2]) Ich glaube, die Rettung kann nur darin liegen, dass nicht Schinkel copirt, sondern stets aufs Neue zu der Urquelle zurückgegangen wird, aus der auch er geschöpft, denn „nur der Erkenntnis folgt die Empfängnis, nur die geistnährende Forschung erweckt Gedanken und Erfindung." Wohl ist die Wissenschaft der hellenischen Baukunst heute um ein gutes Stück weiter, als zu Schinkels Zeiten; allein es bleibt eben eine alte oft erprobte Erfahrung, daß mit dem Steigen der Theorie die Praxis sinkt. Nur ein neues Genie vermag beide wieder in Einklang zu bringen.

Noch liefse sich hier auf mancherlei Vorwürfe antworten, die Schinkels Bauten griechischen Styls getroffen haben; es genüge jedoch, um den Charakter dieser Einwendungen zu kennzeichnen, daran zu erinnern, daß es auch heute noch nicht an Lenten fehlt, die gegen die Rotunde des Berliner Museums, vielleicht die Perle aller Schinkel'schen architektonischen Ideen, mit ähnlichen stumpfen Waffen zu Felde ziehen, als mit denen Hirt die hehre Götterhalle bei dem Könige Friedrich Wilhelm III. zu Fall zu bringen gedachte.[3]) „Die Kuppel-Rotunde für das Museum" — sagt Ernst Förster[4]) — „hat so gut wie gar keine Bedeutung, erscheint als Verschwendung und hindert im obern Stock die Verbindung, da man auf der sehr schmalen Galerie im Bogen zu den Gemälde-Räumen gehen muss." So nichtige Einwürfe hat Schinkel schon 1823 in seinen offiziellen Widerlegung des Hirt'schen Angriffe ein für allemal abgethan, indem er ungefähr Folgendes sagte:[5]) „Die Rotunde ist, wie die Wissenschaft lehrt, diejenige Gebäude, welches mit dem geringsten Umfange den größten Raum umschließt. Ihre Construction ist statisch die einfach-gesetzmäßigste unter den Constructinnen bei weiten Räumen; hinsichtlich der Kostbarkeit ist also gegen andere Constructionsarten kein Nachtheil da. Sie läßt ferner bei Räumen, die ringsum beengt sind, und Hindernisse einer gleichmäßigen Seitenbeleuchtung finden, die grossen Vortheile einer möglichst starken, überall schönvertheilten Beleuchtung von oben zu, welche, wie die Deckenfenster im Pariser Museum und viele andere zeigen, vollkommene Sicherheit gegen das Wetter gewähren. Die Grösse der Rotunde ist an sich keineswegs übermäßig colossal und im Vergleich mit den aufzustellenden Bildsäulen durchaus nicht einmal auffallend; ein grofser und dabei schöner würdiger Raum kann den darin aufgestellten Gegenständen auch niemals nachtheilig sein, im Gegentheil wird er ihnen den Vortheil bringen, dass der Beschauer sich darin erhoben und für den Genuss empfänglicher fühlt. Außerdem muss aber ein grofser Raum in einem Gebäude dieser Art sein, weil es auch colossale Gegenstände darin aufzubewahren giebt. Endlich rechtfertigt die vollkommene Feuersicherheit eines solchen Baues ihn in diesem Falle überhaupt schon ganz." — — Wenn Schinkel übrigens die Kuppel seiner Rotunde äußerlich nicht sichtbar werden liefs, sondern sie durch den viereckigen Mittelbau, der sich über der Masse des Gebäudes erhebt, verdeckte, so geschah dies nicht blos zur Wahrung der streng griechischen äußeren Formen, sondern zugleich auch mit der ganz praktischen Rücksicht auf unser Klima, weil es ihm nothwendig erschien, zwischen der Kuppel und dem darüber liegenden Schutzdache, worin das gewölbte Glasfenster angebracht ist, einen beguemen Raum zu erhalten, der jederzeit bestiegen werden könne, um zweckmäßige Anstalten für den Schutz dieser Theile des Gebäudes gegen die Witterung zu treffen.[6])

Endlich noch eine Bemerkung. Schinkels baukünstlerische Thaten sind häufig angefochten worden, und noch jetzt giebt es Viele, welche mit seinem reichen Vermächtnis schlechterdings nichts anzufangen wissen, und die offen zu Tage liegende Reformation, die von ihm ausging, und von der sie

[1]) Carl Friedrich Schinkel. S. 23—24.
[2]) Carl Friedrich Schinkel. S. 25.
[3]) Vgl. Aus Schinkels Nachlafs. Bd. III. S. 241.
[4]) Geschichte der deutschen Kunst. Bd. V. S. 333.
[5]) Aus Schinkels Nachlafs, Bd. III, S. 244—249.
[6]) Aus Schinkels Nachlafs, Bd. III. S. 232.

Digitized by Google

selbst unbewußt mit profitiren, nicht anerkennen wollen. Mögen sie bei ihrer Ansicht beharren; vielleicht würden auch sie anders reden, wenn es nicht Schinkels Schicksal gewesen wäre, unter dem einfachen, sparsamen Könige Friedrich Wilhelm III. fortwährend mit den unsäglichsten Schwierigkeiten ringen zu müssen, um schließlich blos einiges Wenige seiner ursprünglichen Idee entsprechend, zur Ausführung zu bringen, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, auch nur annähernd so viel in Architektur zu schwelgen, wie König Ludwig von Bayern es seinen geringer begabten Bankünstlern allerwegens gestattete. Dies war denn freilich nicht der Fall; allein nichtsdestoweniger hat Schinkel doch auch auf dem Papiere in Architektur wahrhaft geschwelgt, und sollte nicht endlich, wenigstens z. B. Angesichts des Orianda-Entwurfs, der leidige Tadel verstummen können, als habe er mit der allzu großen Simplicität und Keuschheit seines Styls hauptsächlich dahin gewirkt, daß die neuen Häuserfaçaden in den Berliner Straßen durch ihre Geradlinigkeit und das geringe Relief aller ihrer Architekturtheile, durch ihren Mangel an Risaliten, Portalen, Attiken, Erkern, reichen Krönungen mit Statuen und Vasen,[1]) gegen die schmuckreichen, stark gegliederten Gebäude der frühern Zeit unangenehm abstächen? Derselbe Mann, der, wo er aus Staatsmitteln baute, immer vor Allem nur auf das Einfache und Gediegene, auf das Nützliche und Unerläßliche, auf das Wohlfeile zu sehen hatte, goß ja doch, wenn er sich seiner Phantasie frei überlassen durfte, ein ganzes Füllhorn der reichsten Prachtmotive aus, von denen jedes überdies auch noch das Gericht der strengsten ästhetischen Kritik auszuhalten vermochte; — an luxuriöser Erfindungskraft also hat es ihm sicher nicht gefehlt, wohl aber an einem luxuriösen Bauherrn.

4. Schinkel als Maler.

Als Maler ging Schinkel, wie wir bereits gesehen, von der Landschaft aus, und zwar trugen seine Landschaften sämmtlich ein symbolisch-plastisches Gepräge an sich, welches charaktervolle Physiognomik in den Vordergrund stellt, aus der die Culturbedeutung der Landschaft oder eine tiefere symbolische Idee spricht. Bald ist es das Hellenenthum, bald das Mittelalter, das er durch entsprechende Architektur und Staffage, durch Beleuchtung und Linienzug zu versinnlichen strebt.[2]) Das Element gemüthlicher Stimmung, welches die Natur zum Spiegel des innern Seelenlebens macht, und welches in unserer neuen Landschaftsschule, besonders durch Lessing zu einer so bedeutsamen Entfaltung gediehen ist, tritt in Schinkels Gemälden weniger hervor; ungleich mehr sind sie der plastischen Ruhe und klaren Naivetät derjenigen älteren Landschaftsschule verwandt, die sich im 17. Jahrhundert auf italienischem Boden vorzugsweise durch Nicolaus Poussin und Claude Lorrain entwickelte.[3]) In seinen hinterlassenen ästhetischen Aphorismen hat der Künstler sich selbst über die in ihm vorwaltende Richtung als Landschaftsmaler sehr geistreich, wie folgt, ausgesprochen:[4]) „Reine Landschaften lassen Sehnsucht und Unbefriedigung in der Seele zurück; — die antiken Statuen allein befriedigen, beruhigen ganz; — ohne Landschaft wird jedoch die neue Kunst (deren Geschöpf sie ist) nicht sein können; — es werde aber versucht, z. B. den Charakter eines Landes durch Figur und Landschaft in gegenseitiger Verschmelzung recht concis auszudrücken. Wir wählen dann Griechenland und stellen es dar als eine leise tretende, fast schwebende Gestalt in durchsichtig flatterndem Gewande, größtentheils nackt, mit dem Fuß einen schönen Schiffskiel leitend; Wimpel flattern vom Schiffe, und die blauen Küsten des Archipel erscheinen mit Tempeln verziert. Ein hoher Charakter prägt sich im Kopfe aus; Schönheit und Bewegung des ganzen Körpers und höchster Linienreiz herrschen überall." — — Und ferner sagt er, zugleich einen Commentar zu einer seiner berühmtesten Landschaften, der 1825 im Auftrag der Stadt Berlin für die Prinzessin Louise von Preußen bei ihrer Vermählung mit dem Prinzen Friedrich der Niederlande gemalten „Blüthe Griechenlands" darbietend:[1]) „Landschaftliche Aussichten gewähren ein besonderes Interesse, wenn man Spuren menschlichen Daseins darinnen wahrnimmt. Der Ueberblick eines Landes, in welchem noch kein menschliches Wesen Fuß gefaßt hat, kann Großartiges und Schönes haben, der Beschauer wird aber unbestimmt, unruhig und traurig, weil der Mensch das am liebsten erfahren will, wie sich Seinesgleichen der Natur bemächtigt, darinnen gelebt und ihre Schönheit genossen haben; er bleibt deshalb dort unbefriedigt und unbestimmt, weil ihm ein solches Object erst als Aufgabe für die kommende Zeit erscheint, in welcher auch dieses Land einmal bewohnt werden soll. Noch hat er die Empfindung des Unheimlichen. — — — Der Reiz der Landschaft wird erhöht, indem man die Spuren des Menschlichen recht entschieden hervortreten läßt, entweder so, daß man ein Volk in seinem frühesten goldenen Zeitalter ganz nair, ursprünglich und im schönsten Frieden die Herrlichkeit der Natur genießen sieht, — denn die Darstellung von Kampf, Sieg und Untergang hat einen unmittelbar auf den Menschen bezüglichen Zweck in der schönen Kunst und zieht vom Landschaftlichen, welches sie allein berücksichtigen soll, ab, — oder die Landschaft läßt die ganze Fülle der Cultur eines höchst ausgebildeten Volkes sehen, welches jeden Gegenstand der Natur geschickt zu benutzen wußte, um daraus einen erhöheten Lebensgenuß für das Individuum und für das Volk im Allgemeinen zu ziehen. Hier kann man im Bilde mit diesem Volke leben und dasselbe in allen seinen rein menschlichen und politischen Verhältnissen verfolgen. Das letztere sollte die Aufgabe des vorliegenden Bildes sein, und es wird hierzu als Gegenstand die Blüthe Griechenlands gewählt. Liest man die Ortsbeschreibung, z. B. nur eines Pausanias, so wird man die Masse der Gegenstände, welche von einem etwas erhabenen Standpunkte in der Nähe eines bedeutenden Ortes gesehen werden konnten, in der hier gegebenen idealen Darstellung keineswegs übertrieben finden. Bei dem Sinn des griechischen Volkes, überall Andenken seines Daseins und Wirkens für die Nachwelt zurückzulassen, entstand die vielseitige Kunstthätigkeit, welche in sich selbst und für die Bildung im Allgemeinen den hohen Grad der Vollkommenheit erzeugte, den wir noch jetzt bewundern." — —

Darin erkennen wir den ächt klassischen Landschafter, der seine Darstellung der Natur als Denkmal einer geschichtlichen Entwickelungsepoche ganz objectiv hinstellt und lyrische Stimmungen freilich dabei weder selbst nährt noch bei dem Beschauer erzeugt.

Das älteste noch vorhandene Oelgemälde Schinkels, jetzt im Schinkel-Museum verwahrt, malte er bald nach der Rückkehr von der ersten italienischen Reise; es stellt eine große poetische Ansicht von Taormina in reisender Schönheit

[1]) Die neueste Zeit hat diesem Mangel übrigens — wie z. B. ein Gang durch die Victoriastraße darthut — mehr als abgeholfen; der moderne Berliner Häuserbau läßt es an üppiger Ornamentik durchaus nicht fehlen.

[2]) Vergl. Springer, Geschichte der bildenden Künste im 19. Jahrhundert, S. 39—40.

[3]) Vergl. Franz Kugler, Carl Friedr. Schinkel. S. 122.

[4]) Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III, S. 366—367.

[1]) Aus Schinkels Nachlaß, Bd. III, S. 367—369.

Digitized by Google

der Formen und der Beleuchtung dar, obwohl das Bild durch Nachdunkeln sehr gelitten hat. Dann malte er um 1808 einige vortreffliche Ansichten aus der Stettiner Gegend, in denen die Frische und Klarheit der holländischen Landschaftsmaler wiederzufinden ist, — ferner eine Darstellung von der Gegend um Stralow mit dem sich beim wärmsten Abendroth im Wasser spiegelnden Berlin, — 1809 ein fast 20 Fuss langes und 7½ Fuss hohes Tapetenbild für den Berliner Hofzimmermeister Glatz, die Küste von Genua mit frei dazu componirten gothischen Klosterruinen und Grabmonumenten unter Buchen rechts im Vorgrunde,[1]) wozu der Künstler nur 3 Wochen gebrauchte, — für den Kaufmann Humbert in der Brüderstraße No. 29 in Berlin zur Ausschmückung seines Saales 1813—1814 sechs grosse symbolische Landschaften, Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend, Abendämmerung und Nacht, alle etwa 9 Fuss hoch, jedoch von verschiedener Breite (3, 6, 10 und 16 Fuss), wobei Motive vom Comer-See, aus nordischer Natur, aus den Alpen etc. aufreizen, und die Beleuchtungs-Effekte vortrefflich sind. — für den spätern Feldmarschall Grafen Gneisenau, zum Theil noch während der Kriegszeiten, 6 kleinere Landschaften, nämlich eine Ansicht von Tivoli, eine sicilianische Gegend mit badenden Gestalten und eine Wiederholung des Stralower Bildes,[2]) so wie 3 freie Compositionen, — bald darauf, 1813, für den kunstsinnigen Consul Wagner in Berlin 4 Compositionen von fast gleicher Grösse, worunter namentlich ein Schloss im altfranzösischen Styl mit zierlich geschnittenen Laubwänden, auf hohem Berge an einem Strome belegen, über den ein Sarg nach einer am jenseitigen Ufer stehenden Klosterkirche geschafft wird, wegen der Art der Entstehung merkwürdig erscheint. Als Schinkel nämlich noch in der Grossen Friedrichs-Straße No. 99 wohnte, was von 1814 bis 1821 der Fall war, pflegte sich oft ganz ohne alle Vorbereitung eine höchst interessante, geistvolle, fröhliche Gesellschaft Abends bei ihm zusammenzufinden, die sich in der Regel erst gegen Mitternacht trennte. Es gehörten dazu Clemens Brentano, Bettina von Arnim, Rungenhagen, Schinkels überaus jovialer und begabter Schwager, der Architekt Wilhelm Berger, der gemüthliche Landschaftsmaler Samuel Rüsel, Carl Gropius u. A. Schinkel sah meist unbekümmert um Alles, was um ihn her vorging, und zeichnete. Einst war es zur Sprache gekommen, wie schwer es sei, in einer Zeichnung das auszudrücken, was sich durch dichterische Darstellung erreichen lasse. Schinkel opponirte dagegen, und Brentano wollte beweisen, dass er im Stande sein würde, aus dem Stegreife eine Erzählung zu erfinden, die Schinkel nicht im Entferntesten durch Zeichnen zu verfolgen und verständlich auszudrücken vermöchte. Nach längerem Hin- und Herreden und nach Feststellung der Ausdehnung solcher Geschichte, wurde unter allgemeinem Jubel eine Probe beschlossen. Brentano erzählte und Schinkel componirte. Die sehr geistreiche und umständliche Beschreibung eines alten Jagdschlosses, welches nach dem Tode des Fürsten verlassen, später einer Oberförsterfamilie zur Wohnung und Instandhaltung überwiesen worden, füllte den ersten Abend aus, und fast in derselben Zeit entstand auf dem Papier die Composition dieses Schlosses mit allen erdenklichen Berücksichtigungen der Erzählung, mit aller Ueberwindung des vom Erzähler absichtlich so complicirt als möglich beschriebenen Grundrisses und Terrains. Mit dem Ende der Woche war die Erzählung beendet, aber auch die Zeichnung dazu. Da der Oberförster in der Geschichte stirbt, das Terrain aber nach der Schilderung Brentano's aus lauter Felsen bestehen sollte, wo sich kein Plätzchen fand, den Todten begraben zu können, so musste Schinkel den Sarg vom Felsen herab auf einer Gondel über den Fluss fahren und jenseits des Schlosses beisetzen lassen. Ein Hirsch, der sich vor einem todten Oberförster nicht mehr fürchtet, tritt in die verlassenen Räume, und ein kleines Kind bläst, als ein Zeichen der Vergänglichkeit, sogenannte Pustblumen ab. 1820 führte Schinkel diesen geistreichen Carton in Oel aus.[1]) — Höchst interessant sind ferner zwei grosse Landschaften, die als Pendants und zugleich als merkwürdige Gegensätze die Wände des Schinkel-Museums schmücken; auf der einen erblickt man eine altgriechische Stadt an einem schön geschwungenen Meerbusen, in der Ferne Gebirg, rechts im Vordergrund ein antikes Theater, links den Eingang zur Akropolis mit einem Säulenportikus, davor die in lichter Morgensonne erglänzenden Standbilder der Dioskuren und als Staffage eine Volksversammlung im antiken Kostüm, Badende an einem Quell, der aus einer im hohen Schatten liegenden Schlucht hervorströmt, sowie im Kreise zahlreicher Zuschauer Athleten im Ringkampf. Das andere Gemälde stellt dagegen die Pracht des nordischen Mittelalters in ernsten Farbentönen bei Gewitterhimmel und Regenbogen dar. Auf einer Anhöhe, deren Fuss mit Eichen bewachsen ist, thront ein riesiger, an den Cölner erinnernder gothischer Dom, aus hellbelenchtetem rothen Sandstein erbaut; von der unvollendeten Spitze des einen Thurmes flattert eine grosse Festfahne. Zur Seite steht das Gebäude der Pfalz, in welches der unter einem Baldachin auf einem Schimmel reitende Kaiser mit seinen Reisigen, von dem Andrang des Volks begrüßt, einzieht. Weiter zurück breitet sich eine mittelalterliche Stadt, durch Fluss und Brücke getheilt und verbunden, und von einer Regen spendenden Wolke beschattet, mit mannigfaltigen Bauwerken aus. Die Ferne wird durch Bergzüge abgeschlossen. — Diesem ähnlich wirkt ein 2½ Fuss hohes und 3 Fuss 4 Zoll breites, schon 1813 gemaltes, gleichfalls dem Schinkel-Museum angehöriges Bild, welches einen grossen reichornamentirten gothischen Dom mit 2 grösseren und 2 kleineren Thürmen darstellt, der sich auf einer mächtigen Terrasse erhebt, zu welcher breite Treppen hinansteigen. Ein Fluss mit Schiffergruppen bespült den Fuss der Terrasse, und eine Brücke mit hohen Bögen verbindet die Kathedrale mit der Stadt. Die von der Kirche verdeckte Abendsonne sendet ihre Strahlen auf ein sich hoch aufthürmendes Gewittergewölk, wodurch der Contrast mit der Steinmasse des Doms und dem ganzen in einem tiefen Helldunkel liegenden Vorgrund desto entschiedener hervortritt. — Zwei Jahre später malte Schinkel ein nur wenige Zoll kleineres Bild,) in welchem er uns das schöne, genussvolle Leben eines italienischen Fürsten, etwa aus Ariost's Zeit, vor Augen führt. Auf einer von 2 Springbrunnen umgebenen Exedra im Geschmack des 16. Jahrhunderts sitzen, von 2 grossen babylonischen Weiden beschattet, der Fürst mit Edelleuten und Trabanten, die Aussicht nach der an einem bergumsäumten See liegenden Residenzstadt mit hoher Kirchenkuppel und auf das dahinter sichtbare Meer und einen entfernteren Gebirgszug geniessend. Der Scheidehlick der sinkenden Sonne vergoldet die Spitzen der Gebäude, und die ganze Darstellung athmet wohlthuende abendliche Ruhe. — Von Schinkels letzter grosser Landschaft aus dem Jahre 1825, der Blüthe Griechenlands, jetzt im Haag, aber durch einen guten Stich 1846 von Wüthöft als Berliner Kunstvereinsblatt vervielfältigt und

[1]) Jetzt gleichfalls im Schinkel-Museum befindlich.

[2]) Vom Könige Friedrich Wilhelm III. angekauft und jetzt auch im Schinkel-Museum verwahrt.

[1]) Aus Schinkels Nachlass, Bd. II, S. 340—341. Anmerkung 1.

[1]) Auch im Schinkel-Museum befindlich. (Vergl. Aus Schinkels Nachlass, Bd. II, S. 339. No. 5.)

Digitized by Google

auch in Oel für Charlottenhof von Carl Beckmann copirt, ist schon gesprochen, und es wäre jetzt nur noch kürzlich seiner Theater-Dekorationsentwürfe in Oel, Gouache und Aquarell zu gedenken, die mit dem Jahre 1815 beginnen und bis zu 1828 reichen, also die ganze Periode der Graf Brühl'schen Intendanz ausfüllen. Sein freundschaftliches Verhältniß zu diesem kunstsinnigen preußischen Hofmanne war der hauptsächlichste Anlaß zu solcher Thätigkeit, wodurch die Berliner Bühne ein vor den meisten ihrer Collegiinnen bis auf den heutigen Tag nachwirkendes Uebergewicht in der Ausstattungskunst erhielt, und Männer, wie vor Allem Professor Carl Gropius, für die Theaterdekorationsmalerei gebildet wurden, deren Ruf ein europäischer ist. Zwölf meisterhafte Dekorationen nur „Zauberflöte" machten 1815 den Anfang; ihnen schlossen sich die beim Schauspielhausbrande leider zerstörten, überaus phantasiereichen zu Hoffmann's „Undine" an, wozu das Schinkel-Museum glücklicher Weise noch einige eingerahmte Farbenskizzen verwahrt; dann kam die Ausstattung zu „König Yngurd" von Müllner, zu Schiller's „Don Carlos, „Jungfrau von Orleans" und „Braut von Messina," zu den Gluck'schen Opern „Alceste" und „Armide," zu den Spontini'schen „Vestalin," „Fernand Cortez," „Olympia," „Nurmahal," „Alcidor" und „Agnes von Hohenstaufen," worunter namentlich die jüngst erst wieder erneuerte Feenwelt von Kaschmir mit dem Himalaya-Hintergrunde zu „Nurmahal" das höchste Entzücken erregt hat, — endlich Dekorationen zur Oper „Athalia" vom Freiherrn von Poissl, zu Kleist's „Kätchen von Heilbronn," zu Lewezow's „Ratibor und Wanda," zu Kotzebue's „Graf Benjowski" und „Hermann und Thusnelda," zu Oehlenschläger's „Axel und Walburg," zu Raupach's „Fürsten Chawansky, zu v. Uechtritz's „Alexander und Darius" u. f.[1]) Auch malte Schinkel die noch im Gebrauch befindliche herrliche Dekoration, einen dorischen Tempel am taurischen Gestade darstellend, zu Goethe's „Iphigenie," womit am 26. Mai 1821 das neue Berliner Schauspielhaus eingeweiht wurde.

Wie in seinen Landschaften, so treten auch in seinen Theater-Dekorationen, hier freilich zumeist unter den Formen der Architektur, die historischen Culturzustände der verschiedensten Völker und Zeiten lebendig vor unsere Augen; auch sie lassen, und zwar in noch erhöhterem Maafse, den weiten Umfang seiner Bildung und seiner Fähigkeit, in alle möglichen Style sich hineinzudenken, bewundern. Aegyptische, indische, altheidnische, griechische, römische, byzantinische, gothische Baukunst, Renaissance und altnordischer Holzbau — Alles stellte er in diesen Dekorationen charakteristisch und malerisch dar. Von seinen Panoramen und perspectivisch-optischen Gemälden, die sich den Theater-Dekorationen am nächsten anschließen, der Zeit nach den letztern aber meist vorangingen, ist schon gehandelt.

Von der Mitte der zwanziger Jahre ab sehen wir den Künstler sich von der Landschaft ab- und der figürlichen Composition zuwenden. Nachdem er schon manches in dieser Art, z. B. Odysseus und Nausikaa, Achill im Kampf gegen Flußgötter, Dido und Aeneas, einen griechischen Sänger in der Mitte zahlreicher Zuhörer, den Tod der Virginia, einen römischen Triumphzug, die heilige Cäcilia mit Engeln,[2]) die bereits gedachten Compositionen bezüglich der Freiheitskriege etc. mit Feder, Kreide und Bleistift gezeichnet, auch sehr beifällige Studien nach Holzschnitten von Dürer und viele vortreffliche Entwürfe zu figürlich-plastischen Darstellungen, von denen manche[r]lei durch Kiss und Andere ausgeführt worden, gemacht hatte, malte er 1827 ein großes Oelbild,[3]) welches inmitten eines dichten südlichen Haines eine idyllische Scene zwischen einem nackten Knaben und einem halbbekleideten Mädchen darstellt. Ersterer drückt einen Vogel an sich, während letzteres beschäftigt ist, die Eier aus dem Neste zu nehmen, worin der Vogel eben gefangen wurde. Namentlich die Stellung des Knaben ist voller Anmuth, und vollendetes Formenstudium selbst an diesem Erstlingswerke nicht zu verkennen, welchem in Oel wohl nur ein einziges, aber leider unvollendet gebliebenes großes Figurenbild, Schinkels drei älteste Kinder, aus dem Jahre 1817 oder 1818 stammend,[4]) vorhergegangen ist. Jene Darstellung war übrigens für ihn blos wiederum eine Vorstufe zu den 6 großen, in Gouache gemalten Entwürfen zu den Museums-Fresken, welche nach seinem Tode erst, wenig befriedigend und namentlich von der eigenthümlichen Farbenwirkung der Originalien keinen Begriff gebend, von Carl Hermann Stürmer, Eggers, Eich, Elster, Hermann Schulz und Dähe unter nicht eben sehr lebhafter Antheilnahme von Cornelius' Seite ausgeführt worden sind. Mit vollster Liebe und höchstem Eifer arbeitete Schinkel an diesen seinen Lieblingsbildern in den frühesten Morgenstunden der Jahre 1828 bis 1833; er hat darin seiner ganz und gar im Geiste der Antike aufgegangenen reichen Phantasie, der ihm eigenen erfinderischen Kraft der Gedanken und Formen, so wie der Schönheit und Grazie seiner Bildungen das unvergänglichste Denkmal gestiftet. Gegenstand des Gemälde-Cyclus ist das Entstehen und Werden der natürlichen und geistig-sittlichen Welt, die symbolische Geschichte des Kosmos. Der Urgrund der Welt, Uranos, umringt von den harmonisch sich bewegenden sternstragenden Weltkräften bildet die Einleitung zu der folgenden Darstellung, welche sich auf den Niedergang des Kronos und seiner nächtlichen Trabanten, der Titanen, auf den Aufgang des Zeus, auf das Werden des Tages aus der Finsternifs, auf die endliche Herrschaft des Phöbus Apollo und der Grazien bezieht. Ein endloser Gestaltenzug, vom chaotischen Dunkel der brütenden Nacht durch Selene's magisch-mildes Mondscheinreich zur Morgenröthe des Eros und der Venus Urania, sowie endlich zum strahlenden Tageslicht übergehend, versinnlicht diese Idee, bei deren Ausführung die Skala der Beleuchtung mit der Progression des Gedankens in wunderbarer Weise Schritt hält. Die beiden folgenden Bilder geben die entsprechende Bewegung des mikrokosmischen Kreises: die Entwickelung der menschlichen Cultur vom Morgen zum Abend des Lebens, an die Eintheilung der vier Jahreszeiten sich anschließend, sowie den Aufgang eines neuen seligen Tages über dem Grabhügel des Erdenlebens, den Schluß des Irdischen und seine Verklärung. Die zwei letzten Bilder, im Vestibül oberhalb der Treppe des Museums ausgeführt, während die vorgenannten die große Säulenhalle schmücken, stellen die höchsten Resultate der gewonnenen menschlichen Bildung, die liebende Aufopferung für Andere bei gefahrvollem Naturereigniß und in Abwehr menschlicher Rohheit vor; noch zwei andere, für denselben Raum bestimmte, aber leider nicht zu Stande gekommene Bilder sollten die höchsten Früchte der menschlichen Bildung in Kunst und Wissenschaft zur Erscheinung bringen.[5]) Diese jedenfalls hochpoetischen Schöp-

[1]) Eine Auswahl davon, viele vortreffliche leider ausgenommen, ist in 32 kolorirten Tafeln 1847—1849 bei Riegel in Potsdam erschienen. (Die erste Ausgabe in 3 Heften bei L. W. Wittich in Berlin, 1818 u. f.)

[2]) Diesen schönen Entwurf bei Waagen, a. a. O. S. 385 näher beschrieben.

[3]) Im Schinkel-Museum befindlich.

[4]) Im Besitz von Schinkels Tochter, Susanne Schinkel, in Berlin.

[5]) Vergl. die ausführlichen Erklärungen, die sich meist an Schin-

Digitized by Google

fungen, deren wirklichen Werth man indessen nur dann erst richtig schätzen kann, wenn man die im Schinkel-Museum befindlichen Original-Cartons gesehen, sind sehr verschieden kritisirt worden: am wenigsten günstig von Ernst Förster, der „den schönen, sinnreichen und dichterischen Gedanken in der Ausführung Mangel an Gefühl für das Plastisch-darstellbare, für das Einheitliche in der Auffassung und die damit verbundene Klarheit und Leserlichkeit vorwirft,“ [1]) während Gruppe gerade das entgegengesetzte Urtheil fällt, indem er sagt: [2]) „Wir haben hier nicht blos eine Zeichensprache in Symbolen; die figurative Darstellung ist so belebt, so reich und so schön, daß auch das Auge genugsam befriedigt wird, und der geistige Inhalt mit der edlen und lebendigen Form vollkommen in Einklang ist; die Unterscheidung grosser und kleiner Figuren wirkt für die Totalität überaus günstig, und die anschauliche Bewegung nach einem bestimmten Ziele hin nimmt dem Gewühl der Gestalten jenes wilde Durcheinander, das einige der grossartigst gedachten Compositionen von Michel Angelo und Rubens doch zuletzt in ihrer Wirkung stört.“ — Diese Ansicht dürfte wohl die richtige sein und wurde namentlich auch von Thorwaldsen getheilt, den der Eindruck der Cartons 1841 so tief ergriff, daß er dem Verlangen, ihrem hoffnungslos darniederliegenden Schöpfer einmal noch dankbar ins Auge zu schauen, nicht zu widerstehen vermochte. Förster's Tadel, daß „nächtliches Dunkel, Mondwolken, Sonnenaufgang in landschaftlicher Behandlung auf einem Bilde, Gestalten in allen Größenverhältnissen und in freier Benutzung des weitesten Raumes, daneben Sterne, Thautropfen, der krähende Hahn u. s. w. mit gleichwiegender Bedeutung die Sinne verwirren und von der antiken Auffassungsweise, der doch die Gedanken angehören, weit ab und in eine nicht sowohl romantische, als vielmehr völlig formlose, moderne Gestaltungsart hineinführen,“ — scheint mir wenigstens etwas stark nach academischer Rigorosität und Principienreiterei zu schmecken. Warum sollte es dem modernen Künstler im Gebiete der symbolisch-historischen Malerei nicht gestattet sein, aus dem Kreise streng-antiker Anschauungen herauszutreten und diese mit neuen Ideen zu verbinden, wenn nur dem Ganzen ein einheitlicher Geist gewahrt wird, — und fehlt dieser etwa den Schinkel'schen Entwürfen?

Endlich wäre noch der humoristisch-allegorischen Bilder zu gedenken, die Schinkel für seinen Freund Beuth meist zum Geburtstage und zu Weihnachten gemalt, und die der Letztere 1844 dem Schinkel-Museum überliefert hat. Es sind fast lauter sauber ausgeführte Aquarellen, z. B. eine Meerfahrt, bei welcher Beuth die seinen Kuhn umkreisenden Sirenen durch Triangelklang lockt, während ein ihn begleitender Freund sie vergeblich zu haschen sucht, — die über den Golf von Neapel ziehende Nacht, die in ihrem Mantel Beuth's Lebenstraum birgt, — Beuth als enblößte Jungfrau auf einem Hirsche über ein Waldrevier der Erde schwebend und die Blumen des Kranzes von seinem Haupte herabstreuend, — Beuth über einer von ihm gegründeten Fabrikstadt auf dem Pegasus durch die Luft reitend und Seifenblasen machend, — die Jugendträume und letzte Lebensphilosophie des großen Staatsmannes, mit Anspielungen auf seine Wohnung im Gewerbe-Institut u. a. m. — Die ätzende Schärfe und pikante Ironie Kuhbach's steckt freilich nicht in diesen harmlosen Scherzen; allein beachtungswerth erscheinen sie dennoch um deshalb, weil sie die kleine liebenswürdige Dosis von Witz und Satire verrathen, mit welcher die so ernst angelegte und ganz und gar dem Ideulen zugewandte, harmonisch-reine Natur Schinkels doch auch nebenher ausgestattet war, — eine Natur, die übrigens gewiß stets mehr lästernd und erhebend, als unterhaltend und belustigend wirkte.

Fassen wir nun noch einmal Alles zusammen, was sich über Schinkel, den Maler, sagen läßt, so muß ihm gewiß nachgerühmt werden, daß seinen sämmtlichen Productionen auf diesem Gebiete diejenigen Eigenschaften beiwohnen, welche er selbst als die wahren Ingredienzien zur Hervorbringung wirklicher Kunstwerke erklärt hat, nämlich: „Energie des Sehens, Unschuld in der Auffassung, moralischer Sinn und kräftiges Darstellungsvermögen.“ [1]) Insbesondere ist ihm in der landschaftlichen Darstellung unstreitig ein großes, zu einem namhaften Grade der Ausbildung gelangtes Talent zuzusprechen. Da er auf diesem Felde sogar eine neue, für unsere Zeit höchst charakteristische Gattung geschaffen, so bleibt es um so mehr zu bedauern, daß ihm das Glück der lebendigen Ueberlieferung einer tüchtigen Technik nicht zu Theil geworden war. In der Historienmalerei ist er erst später zum klaren und schönen Ausdruck seiner Gedanken und zu einem besonders hervorragenden Geschick in der Behandlung der Deckfarben gekommen, während er sich in der Oelmalerei mit lebensgroßen Figuren im Ganzen nur zweimal versucht hat. Als Zeichner mit dem Bleistift, der Feder und der Kreide bewältigte er dagegen jede Art von künstlerischem Vorwurf mit der seltensten Meisterschaft; er hat selbst mehrere seiner landschaftlichen Compositionen mit der Feder auf Stein gezeichnet, [2]) Versuche gemacht mit ätzender Tinte auf Stein und Kupfer zu radiren, [3]) ja auch sein Talent für Bildhauerei nicht blos durch eine große Anzahl stylgemäßester und zum Theil umfangreichster Entwürfe bethätigt, sondern versuchsweise einmal sogar bei einem von Kiß nach seiner Idee ausgeführten Bildwerke selbst an einer Figur modellirt, [4]) oftmals behauptend, daß seine künstlerische Neigung ihn eigentlich zur Skulptur ganz vorzugsweise berufen habe. Zahllos sind die malerischen Studien aller Art, die das Schinkel-Museum von seiner Hand verwahrt; daß auch die Seelandschaft ihm, der oft in Stettin, dem Heimathsorte seiner Frau, geweilt und zwischen Scylla und Charybdis fast Schiffbruch erlitten, nicht ferne lag, beweist eine große Menge überaus deißiger Meer- und Schiffsstudien, so wie mehrere Oelbilder, welche Seegegenden darstellen, [5]) so z. B. eine Aussicht von dem Aschenkegel des Vesuv auf den Golf von Neapel in der Morgendämmerung, eine Aussicht auf das adriatische Meer von den Gebirgen oberhalb Triest's, ein Seestück mit der Abendsonne hinter Gewölk, einem Feuerriff im Vordergrunde und Schiffen hinten u. a. m.

---

kels eigene, unter die Cartons geschriebenen Interpretationen halten, bei Waagen a. a. O. S. 382—394, Kugler a. a. O. S. 113—119, Gruppe a. a. O. S. 84—88 und in meinem Werke „Aus Schinkels Nachlaß,“ Bd. II. S. 331—334; hier bin ich meist Springer's Worten (a. a. O. S. 39) gefolgt.

[1]) E. Förster, Geschichte der deutschen Kunst. Bd. V. S. 223.

[2]) Gruppe a. a. O. S. 56

[1]) Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 352. No. 12.

[2]) Namentlich zu erwähnen ist hier die schon 1810 für den Geh. Oberbaurath Gilly gezeichnete Gebirgslandschaft mit einer Staffage-Gruppe vor einer Kirche im Mittelalterstyl, der er selbst den Titel gegeben: „Versuch, die Gefühle schwermüthiger Wehmuth auszudrücken, welche das Herz beim Klange des Gottesdienstes, aus der Kirche her schallend, erfüllt.“

[3]) Mappe 15 des Schinkel-Museums enthält Mehreres dieser Art. (Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 326, No. 35, 37, 38, 39 und 40).

[4]) Vergl. Waagen a. a. O. S. 426.

[5]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß. Bd. II. S. 329. No. 7, 6 u. 12.

Digitized by Google

5. Schinkel als Kunstphilosoph.

Indem ich mich endlich Schinkel dem Kunstphilosophen zuwende, glaube ich voraussetzen zu dürfen, daſs schon nach dem früher Gesagten ihn Niemand mehr für einen nur durch seine Werkthätigkeit bemerkenswerthen Künstler halten werde; was ihn vielmehr erst wahrhaft als Vorbild für alle Künstler hinstellt, das ist die Liebe zur Wissenschaft der Kunst, die Niemand inniger gepflegt hat, als er. Nicht mühelos und leichten Sinnes ist er dahin gelangt, das zu schaffen, was er uns hinterliefs; nicht bloſse Naturgabe, nicht blos eine geübte Hand und eine lebendige Phantasie waren die Quelle, aus der er schöpfte. Wenn es je einen Künstler gegeben, der eingedenk des platonischen Warnungsrufes: „Das Schöne ist schwer," mit eisernstem Fleifse vor Allem an der Ergründung der richtigen Kunstprincipien arbeitete, so ist es Schinkel. „Wohl erkannte sein scharf sehender Geist" — sagt Carl Boetticher,[1]) — „wie heute nicht blos auf dem Bauplatze die Kunst erlernt werden, wie nicht dort die Kunst reifen könne, sondern wie zur Werkthätigkeit die Wissenschaft hinzutreten müsse; das Handwerkliche kann nur erst der Boden sein, der den Bau der Kunst trägt, denn sonst würde ja der tüchtigste Praktiker erst der erste Künstler sein. Schinkel aber wäre ein geringer Mann geblieben. Wer aber kann in Wahrheit auftreten und sprechen, daſs Schinkel seine Kunst in der Baubütte gewonnen und nicht vielmehr in der engen Werkstatt daheim, bei einsam trautem Verkehr mit den Musen? — — Wer da behaupten wollte, unsere Kunst könne heut zu Tage eben so aus sich selbst, aus unserm Saft und Blut erwachsen, wie die Kunst bei den Hellenen und Germanen, wo Bewuſstsein mit Werkthat vereint, beides von demselben Geiste erzeugt, von derselben Hand getragen, jener diese erregte und zur Thatäuſserung hindrängte, — wir bedürften der Wissenschaft beider nicht: dem nehme man einmal die Tradition derselben — was werden ihm dann für eigene Formen übrig bleiben, mit denen er seine Werke ausstattet? — — Damals konnten in der That die Gedanken der Kunst noch aus und in der Werkthätigkeit allein erlernt und fortgeführt werden, heute ist dem nicht mehr so, — und dafür ist Schinkel eine Bürgschaft. Es ist daher die andere Seite seiner Sendung, der andere Theil seines Vermächtnisses, dem wir nachkommen sollen: die Wissenschaft der Kunst mit der Werkthätigkeit zu vereinen."

Daſs er dies gethan, dafür zeugen vor Allem die hinterlassenen Blätter und Papiere der Vorarbeiten zu seinem oft erwähnten groſsen Architektonischen Lehrbuche, auf das ich nun noch einmal zurückkommen muſs. Als die reifste Frucht seines unablässigen tiefsten Forschens nach den Grundgesetzen der Kunst sollte das Werk die allgemeinen Principien, worauf die verschiedensten Constructionen in der Architektur beruhen, den Schülern zu klarem Bewuſstsein bringen. Er wollte, wie er sich selbst ausgedrückt hat, „den Versuch machen, in der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen dieser vielfältig und verschiedenartig behandelten Kunst, besonders was den Styl betrifft, die Gesetze festzustellen, nach welchen die Formen und Verhältnisse, die sich im Verlauf der Kunst-Entwickelung gestalteten, und auſserdem jedes nothwendig werdende Neue in dieser Beziehung bei den vorkommenden Aufgaben der Zeit eine vernunftgemäſse Anwendung finden können."[2]) Ein Blick auf die 463 Blätter, welche die Mappen XL—XLII des Schinkel-Museums enthalten, und auf die schriftlichen Aufzeichnungen, die in dem erläuternden Text verarbeitet werden sollten,[3]) genügt, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, wie sehr dieses Lehrbuch alle übrigen ähnlicher Art an lebendigem Gedankenreichthum überflügelt haben würde. Auf die Aufstellung abstracter Regeln, wie man sie sonst in dergleichen Werken findet, kam es Schinkel durchaus nicht an; er steht auch als Didaktiker immer mitten im wirklichen Leben und demonstrirt das allgemeine Gesetz stets am concreten Fall. Mit der vollständigsten und scharfsinnigsten Benutzung des uns über die Baukunst aller Völker und Epochen vorliegenden Apparats suchte er die ersten einfachsten Motive auf, welche jeder Constructionsweise nach der Natur des jedesmaligen Materials zum Grunde liegen, und schritt so allmälig durch alle möglichen Combinationen bis zu den verwickeltsten Aufgaben fort.[4]) Zuerst finden sich Darstellungen von Architekturen nach dem Constructionsprincip waagrechter Ueberdeckungen, dann nach dem der Wölbung im Halbkreis, dann dieses letztere in Verbindung mit horizontalen Architraven, Wölbungen auf flachen Kreisbögen, die Verbindung der Säule mit dem Bogen, der Rundbogen- und Spitzbogenstyl, dann einzelne Bautheile und Ornamente aller Art, Entwürfe zu Façaden, Wohnhäusern, Palästen und Villen, Tempeln und Monumenten, Kirchen und Thürmen und endlich zum Schluſs, wie nur nochmaligen Summirung alles früher Entwickelten, wobei auch Blätter mit architektonischen Fehlern nicht vermifst werden, das groſse Residenz-Project.

Allein nicht blos *a posteriori*, sondern auch auf rein metaphysischem Wege bestrebte sich der Meister die Grundsätze der Kunst zu erforschen und zu deuten. Betrachten wir die philosophisch-ästhetischen Ansichten, welche uns in seinen Kunst-Aphorismen und sonstigen schriftlichen Aufsätzen vorliegen, so ergiebt sich daraus, daſs er dabei vorzugsweise von Fichte und Solger imprägnirt gewesen ist. So verschiedeu diese beiden Männer in ihren Systemen sich auch darstellen, dennoch eignete sich Schinkel von ihren entgegengesetzten Richtungen gleichmäſsig viel an und verarbeitete sie in sich zu einer Einheit, ohne jedoch dabei zu einem eigentlich neuen selbstständigen System etwa in der Art zu gelangen, wie dies bei Schiller's Revision der Kant'schen Philosophie zum Theil der Fall gewesen. Fichte und Solger lebten beide in Berlin; jener starb 1814, dieser 1819. Die Schriften des Ersteren hatte der jugendliche Schinkel mit nach Italien genommen und dort mitten unter der Anschauung der Kunstschätze und mitten in seiner gewaltigen Arbeit als Landschaftszeichner eifrig studirt; auch war er nach seiner Rückkehr Fichte's Zuhörer auf der Universität geworden. Mit Solger aber, der schon auf dem Gymnasium sein Mitschüler gewesen, pflegte er lange Jahre hindurch, meist an Sonntagen, die griechischen Tragiker zu lesen und hat es selbst oftmals ausgesprochen, daſs er seine Kenntniſs des griechischen Alterthums und seine Begeisterung für dasselbe vorzugsweise dem genauen Umgange mit diesem feingebildeten Aesthetiker verdanke,[1]) wogegen Fichte namentlich durch die hohe moralische Kraft und die Tüchtigkeit der Gesinnung auf Schinkels Charakterausbildung und Denkweise den höchsten Einfluſs ausübte. Fichte's Wirkung lag überhaupt mehr in der ethischen Richtung, als in irgend einer andern. Die freie Thätigkeit der wahren, d. h. rein geistigen Persönlichkeit bildete bei ihm den Mittelpunkt, durch den er in nachhaltigster Weise namentlich auch vaterländi-

[1]) C. Boetticher, a. a. O. S. 41.
[2]) Vergl. Aus Schinkels Nachlafs, Bd. III, S. 384.

[1]) Aus Schinkels Nachlafs, Bd. III, S. 345—387.
[2]) Vgl. Waagen a. a. O. S. 412 u. ff.
[3]) Vergl. Waagen, a. a. O. S. 322.

Digitized by Google

sche Gesinnung gegen die Franzosen zu wecken verstand. Dieser Gedanke der Autonomie, wie Kant sich ausdrückt, ist bei Fichte der allerwichtigste und giebt ihm seine historische Bedeutung. Gleichartige Ideen hat auch Schinkel vielfach ausgesprochen; zunächst in dem schönen Wahlspruch, den er für seine Kinder zur Richtschnur ihres Lebens niederschrieb: „Unser Geist ist nicht frei, wenn er nicht Herr seiner Vorstellungen ist; dagegen erscheint die Freiheit des Geistes bei jeder Selbstüberwindung, bei jedem Widerstande gegen äußere Lockung, bei jeder Pflichterfüllung, bei jedem Streben nach dem Besseren und bei jeder Wegräumung eines Hindernisses zu diesem Zweck. Jeder freie Moment ist ein seliger." [1]) Eine ähnliche ethische Tendenz offenbart sich, in specieller Anwendung auf die künstlerische Thätigkeit, in nachfolgenden von ihm ausgesprochenen Sätzen: [2]) „Nur das Kunstwerk, welches edle Kräfte gekostet hat, und dem man das höchste Streben des Menschen, eine edle Aufopferung der edelsten Kräfte, ansieht, hat ein wahres Interesse und erbaut. Wo man sieht, daß es dem Meister zu leicht geworden, daß er nichts Neues erstrebt hat, sondern sich auf seine Fertigkeit und angebübte Kunst verließ, und wo es ihm unbewußt doch gelungen ist, seine bekannte Formenschönheit auszukramen, da fängt schon das Langweilige seiner Gattung an, und solche Werke, so hoch sie auch in anderer Rücksicht über anderer Meister Werke stehen mögen, sind doch seiner nicht mehr ganz würdig, weil er der Welt etwas Höheres hätte erringen können." — — Und ferner: [3]) „Zum vollkommenen Zustand gehört reelle Lebendigkeit, Regsamkeit. Phlegma, sei es körperlich, sei es geistig, ist ein sündhafter Zustand für den, welcher in Zeiten der Bildung lebt, ein thierischer für den, welcher in Zeiten der Barbarei lebt. Ueberall ist man nur da wahrhaft lebendig, wo man Neues schafft; überall wo man sich ganz sicher fühlt, hat der Zustand schon etwas Verdächtiges, denn da weiß man etwas gewiß; also etwas, was schon da ist, wird nur gebandhabt, wird wiederholt angewendet. Dies ist schon eine halbtodte Lebendigkeit." — —

In all' diesen Aussprüchen erkennt man den Einfluß Fichte'scher Philosophie, während Solger namentlich aus den ästhetischen Aphorismen Schinkels herausblickt, in denen jedoch zuweilen auch Kant'sche und sogar Schiller'sche Anschauungen mitunterlaufen.

Ich muß mich hierüber etwas näher erklären, denn die Materie ist complicirt, wie man schon dann erkennen mag, wenn man in Vischer's Aesthetik die einschlagenden Punkte auch nur ganz summarisch überschaut. Die Kant'sche Philosophie ruht auf dem Dualismus von Form und Materie, von Begriff und Realität; es bleibt bei ihm eine Kluft zwischen der Idee und ihrer Wirklichkeit; wir schauen die Dinge nach den uns innewohnenden Kategorien, aber nicht nach ihren eigenen Wesensbestimmungen; die Thätigkeit der Urtheilskraft ist rein subjectiv, an Gegenstande wird nichts erkannt. Die Einheit von Natur und Geist wird auf diese Art principiell geläugnet. Freilich kommt Kant [4]) zu der Anerkennung des Zweckbegriffs, als eines Begriffs von einem Object, sofern der erstere zugleich den Grund der Wirklichkeit des letztern enthält, und damit ist denn freilich auf den Geist der Natur hingewiesen und ein objectives Princip anerkannt. Allein Kant erklärt diesen Begriff wiederum nur für eine regulativer leitende Vorstellung. Der Zweck ist ihm blos ein regulativer, nicht constitutiver Begriff. Das war der Punkt, wo Schiller über den subjectiven Standpunkt Kant's hinausstrebte; ihm ist die Ueberwindung des Gegensatzes von Unendlichkeit und Endlichkeit, Materie und Form, Pflicht und Neigung, Freiheit und Nothwendigkeit ein Postulat, und ganz ähnlich Schillerisch postulirt auch Schinkel diese Einheit, stellt aber doch wiederum gleich darauf das Schöne als ein blos Subjectives dar. Er sagt: [1]) „Der Mensch bilde sich in Allem schön, damit jede von ihm ausgehende Handlung durch und durch in Motiven und Ausführung schön werde. Dann fällt für ihn der Begriff von Pflicht in dem größeren Sinne, welcher von schwerer Pflicht, drückender Pflicht u. s. w. spricht, ganz fort, und er handelt überall in seligem Genuß, der die nothwendige Folge des Hervorbringens des Schönen ist. Mit anderen Worten: jede Handlung sei ihm eine Kunstaufgabe. So hat er die Seligkeit auf Erden und lebt in der Gottheit, und aus diesem Standpunkt wird ihm die Pflicht in obigen Sinne als halbe Sünde erscheinen; oder vielmehr ein Mensch, der nur nach Pflichtgefühl handelt, steht noch auf dem unvollkommenen Standpunkte, in welchem die Sünde noch bekämpft werden muß, folglich noch Gewalt über den Menschen ausübt und noch nicht durch die Liebe zum Schönen ganz verdrängt wurde. Es kann nicht die Bestimmung des Lebens sein, sich zu quälen, vielmehr soll Seligkeit die Bestimmung alles Lebens sein, und so wird man eigentlich Gott wohlgefälliger, wenn man mit Liebe handelt; aber nur das Schöne ist der höchsten Liebe fähig, und darum handle man schön, um sich selbst lieben und dadurch selig werden zu können. Das Schöne liegt in der Vorstellung und wird lediglich in derselben erst zum Schönen; daß man es an den Dingen außerhalb zu finden glaubt, liegt darin, daß gewisse Gegenstände so allgemeine Wirksamkeit haben, um auch bei dem rohesten Menschen Vorstellungen von Schönen zu erzeugen, oder vielmehr die Seele in diejenige Thätigkeit zu versetzen, deren Bewußtsein das Gefühl des Schönen erzeugt. Das Schöne ist also erzeugt durch das Behagen an eigener Thätigkeit in harmonisch-sittlichem Gefühl der Weltanschauung und in dem Gefühl des Göttlichen in der Welt." — — Diese Worte zeigen recht deutlich, wie Schinkel in seiner Solger'schen ästhetischen Anschauung öfters vom Subjectiven zum Objectiven schwankte und von Schiller auf Kant zurückfiel.

Erst Schelling hatte nach dem subjectiven Idealismus Fichte's (der wenig auf die Aesthetik einwirkte, weil derselbe, wie Vischer hervorhebt, ganz naturlos war) den Schritt zum objectiven Idealismus gemacht. Die absolute Einheit des Idealen und Realen ist das neue Princip Schelling's; der Begriff ist bei ihm nicht blos subjectiv, wie bei Kant, sondern immanenter Zweck im Ganzen wie im Einzelnen. [2]) Die absolute Idee vollzieht sich in einem ewigen Proceß. Hiermit ist eine Basis für die Aesthetik gegeben. „Das Schöne ist die vollständige Durchdringung des Begriffs und der Erscheinung, welche selbst erscheint," — sagt der sich an Schelling anschließende Solger; [3]) und ferner: „Die wesentliche sich selbst genügende Einheit Gottes leuchtet in jedem noch so kleinen Theil des Wirklichen und Einzelnen hindurch." — Ganz von dem gleichen Geiste getragene Sätze finden sich bei Schinkel, z. B.: „Die Schönheit der Form ist die innere, sichtbar gewordene Vernunft der Natur." [4]) „Die Schönheit ist nicht allein vorhanden, sondern nur an den Gegenständen." [5]) — „Der Mensch hat den Beruf, die Natur weiter zu

[1]) Aus Schinkels Nachlaß, Bd. I. S. XXIII.
[2]) Ebendas., Bd. III, S. 347, No. 6.
[3]) Ebendas., Bd. III, S. 348—349.
[4]) Vergl. Vischer, Aesthetik, Bd. I, p. 196.

[1]) Vergl. Aus Schinkels Nachlaß, Bd. III, S. 347—348, No. 7.
[2]) Vergl. Vischer, Aesthetik, Bd. I, S. 180.
[3]) Ebend., Bd. I, 132.
[4]) Aus Schinkels Nachlaß, Bd. III, S. 354, No. 27.
[5]) Ebend., Bd. III, S. [illegible] No. 11 und 8.

Digitized by Google

bilden nach der Consequenz ihrer Gesetze mit Bewußtsein und ohne Willkür.“ [1]) — „Die Freiheit des Gewissens muß durch Kraichung im Vernünftigen, Gebildeten und Schönen erzeugt werden. Keines dieser Ingredienzien darf fehlen, denn das Moralische erhöht sich noch durch das Schöne, und es ist nicht einerlei, wie z. B. eine Wohlthat sich äußert, ob zugleich schön oder nicht schön; sie kann im ersteren Fall wahrhaft beglücken und ermuthigen, im zweiten beleidigen und kränken. — Es giebt auch eine Rückwirkung der schönen Kunst auf die Moral; die Freiheit der Empfindung überhaupt, durch bestimmte Bilder dargestellt im Felde des rein Schönen, schließt alles Egoistische aus; das Bestreben des Künstlers ist, daß Alle einen Genuß am Höchsten mitempfinden sollen, und schon dies ist moralisch oder tugendhaft.“ [2])

Endlich: „Das Schöne scheint eine der Basen der Existenz zu sein, auf welcher das vernünftige Leben sich anferbaut. Ohne diesen Grund ist Kampf mit der Barbarei.“ [3])

So viel über das abstracte Princip der Schinkel'schen Aesthetik. Es bleibt uns nun noch seine Auffassung der historischen Fortbildung der Kunst, insbesondere der Relativität des Ideals in der Architektur zu betrachten. Und in dieser Beziehung erscheint namentlich wichtig, was er 1834 an den Kronprinzen, jetzigen König Maximilian II. von Baiern, über das Project eines Königspalastes in Athen schrieb. Auf die ihm gestellten Fragen, ob es überhaupt ein Ideal in der Baukunst gebe oder nicht? und ob es für Griechenland eines gebe, und welches es sei? antwortete Schinkel: [4]) „Das Ideal in der Baukunst ist nur dann völlig erreicht, wenn ein Gebäude seinem Zwecke in allen Theilen und im Ganzen in geistiger und physischer Rücksicht vollkommen entspricht. Es folgt hieraus schon von selbst, daß das Streben nach dem Ideal in jeder Zeit sich nach den neu eintretenden Anforderungen modificiren wird, daß das schöne Material, welches die verschiedenen Zeiten für die Kunst bereits niedergelegt haben, den neuesten Anforderungen theils näher, theils ferner liegt und deshalb in der Anwendung für diese mannigfach modificirt werden muß, daß auch ganz neue Erfindungen nothwendig werden, um zum Ziele zu gelangen, und daß, um ein wahrhaft historisches Werk hervorzubringen, nicht abgeschlossenes Historisches zu wiederholen ist, wodurch keine Geschichte erzeugt wird, sondern ein solches Neue geschaffen werden muß, welches im Stande ist, eine wirkliche Fortsetzung der Geschichte auszulassen. Hieraus geht freilich neben der Kenntniß des gesammten historisch Vorhandenen eine Phantasie und das Divinationsvermögen, das rechte und gerade der Kunst noththuende Mehr wenigstens für die nächste Zukunft zu finden. — — — Könnte man, altgriechische Baukunst in ihrem geistigen Princip festhaltend, sie auf die Bedingungen unserer neuen Weltperiode erweitern, worin zugleich die harmonische Verschmelzung des Besten aus allen Zwischenperioden liegt, so möchte man für die Aufgabe vielleicht das Geeignetste gefunden haben; dazu gehört aber freilich Genie, welches sich Niemand erringen kann, sondern welches dem Begläckten vom Himmel her unbewußt zu Theil wird. Uebrigens ist eine große Hülfe und ein ganz wesentliches Mittel, zum Zwecke zu gelangen, das Entwerfen einer auf die Sitte und das Bedürfniß des Landes basirten Lebensweise des Fürsten und dann die Anwahl einer recht charakteristischen und schönen Localität für einen Bau dieser Art. Meiner Ansicht zufolge würde dies der erste Schritt zu diesem Werke werden, der Architekt sich in die Natur dieser Localität vertiefen und ihr mannigfach Gegebenes schön für sein Werk benutzen müssen. Schwerlich dürfte dann ein Werk nach den lange abgenutzten neuitalienischen und neufranzösischen Maximen hervorgehen, worin besonders ein Mißverstand in dem Begriff von Symmetrie so viel Heuchelei und Langeweile erzeugt hat und eine ertödtende Herrschaft errang.“ —

Das Schöne individualisirt sich nach seinen historischen Bedingungen und Zwecken, und so erwachsen der Kunst stets neue Aufgaben. So lange wir eine einheitliche Weltauffassung noch nicht errungen haben (und eine solche hat es — nebenbei gesagt — nie gegeben, denn sie ist nichts weiter, als die abstracte Idee vom Ideal, projectirt auf die Zukunft), so ergiebt sich, daß die verschiedenen noch im Bewußtsein der Menschen vorhandenen Grundformen des Denkens und der Anschauung, z. B. die klassische und romantische, eine erneuerte Anwendung und Fortbildung der aus jenen hervorgegangenen Stylgattungen (der hellenischen, romanischen, gothischen etc.) nöthig machen. Mit dieser Bemerkung aber dürften endlich auch diejenigen zurückgewiesen sein, welche Schinkel den Vorwurf machen, daß sein einheitlicher Styl in seinen Bauten zu finden sei. Nicht auf Ausschließung irgend einer der unter den verschiedenen Culturvölkern erzeugten Style, sondern nur auf Vermeidung eines willkürlichen Gebrauchs derselben kommt es an, denn gerade in dieser Willkür liegt ja — wie Schinkel dies richtig empfunden und ausgesprochen hat [1]) — „der Grund der großen Charakterlosigkeit und Stillosigkeit, woran so viele neue Gebäude leiden.“ Ueber die Zukunftsarchitektur ist sei Schinkel mancherlei geschrieben. [2]) Wir wissen recht wohl, was die Zukunft verlangt, allein noch hat Keiner ihrer Forderung genügt; aber Fingerzeige hat Schinkel uns manche gegeben, den besten und beherzigenswerthesten jedenfalls dadurch, daß er als echter Philosoph den Grund klar erkannt hat, weshalb unsere Zeit noch keinen ihr eigenthümlichen Baustyl haben kann. „Das Vertrauen“ — sagt er. [3]) — „das die Menschheit auf ihre Werke selbst legt, indem sie ihnen einen entschiedenen Werth beilegt und ihre Erhaltung auf lange Zeit erstrebt, hat etwas moralisch Hohes und Erhabenes. Dagegen ist die völlige Geringschätzung alles Bestehenden, dem man so bald als möglich ein Anderes an seine Stelle wünscht, dieser Haug und die Beförderung des Wechsels, der endlich für kein Ding die Zeit, es zu erkennen und zu genießen, läßt, ein sicheres Zeichen von der Nichtigkeit des Zeitcharakters und derer, die an der Spitze stehen. In der Architektur, kann man sagen, wird, wie in der übrigen Kunst, keine Formgattung neu erdacht, sondern sie wird nur rein aus der Natur heraus empfunden, wie sie nach allgemeinen Naturgesetzen überhaupt möglich ist, oder sie wird aus mehreren solchen einzelnen Formen zusammengesetzt, wo ein vernunftgemäßer Zweck die ganze Anordnung bestimmt. Sie ist also nicht weniger nachahmend, im höheren Sinne gedacht, als die Bildnerei und Malerei; d. h. sie schafft nach denselben Naturprincipien Gegenstände für Zwecke in der Natur, in welcher in diesem Falle der ganze Mensch mit seinen geistigen Bestrebungen miteingerechnet wird, denn für diesen allein werden ja auch die Kunstwerke der Malerei und Bildnerei geschaffen. So wie der Mensch von seinem primitiven Naturzustande sich entfernt, einer höheren Cultur und dann dem obwärts schreitenden, vervielfältigten, ins Breite sertiefenden und einen Mittelpunktes

[1]) Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 350. No. 20.
[2]) Ebend., Bd. III. S. 360. No. 28.
[3]) Ebend., Bd. III. S. 363. No. 29.
[4]) Ebend., Bd. III. S. 333—335.

[1]) Aus Schinkels Nachlaß. Bd. III. S. 374.
[2]) Vergl. Vischer, Bd. III. S. 228.
[3]) Aus Schinkels Nachlaß, Bd. III, S. 371—372. Nr. 37—38.

Digitized by Google

mehr und mehr entbehrenden Zustande entgegengeht, wird den gleichen Charakter auch die Architektur annehmen, und darin liegt das Schwierige derselben für die späteren Zeiten, zugleich aber auch ein Fingerzeig, wie die Architektur rückwirkend das menschliche Bestreben auf ihre Weise, und so weit die Kraft ihres Bereiches reicht, regulieren und bessern könne und solle, und zwar durch das Monument, welches durch alle Zeiten der Bildung eigentlich immer den festen einfachen Charakter behalten muss, der seine Wurzel im primitiven Zustande der Menschencultur schlägt und sich bis zum Gipfel einer höchsten Blüthe herausgestaltet." — Das ist es, worauf es ankommt, was aber heut zu Tage so wenig mehr berücksichtigt wird.

Mir als Laien will es bedünken, als liege das Hauptunglück unserer gegenwärtigen Bauthätigkeit in der fortwährenden Sucht nach einer neuen Renaissance. Namentlich auch in Berlin wollen die Architekten es so selten mehr begreifen, dafs eine bessere Renaissance, als Schinkel sie gegeben, gar nicht zu erfinden ist. Man greift jetzt ohne Scheu selbst bis an die Grenze des Roccoco zurück, um nur vor allen Dingen „neu" zu sein, und dieser unkünstlerischen Richtung passirt es dann nicht eben selten, dafs die aus solchem Geiste herausgequälte „Nouveauté" sich bei näherer Nachforschung dennoch als auch schon dagewesen ergiebt. „Von allen Sorgen, die das Herz des echten Künstlers bestürmen" — so sagte sich einst an anderer Stelle und mit Beziehung auf eine andere Kunst[1]) — „empfindet er gewifs die, etwas Neues zu schaffen, am allerwenigsten. Denn die Kunst sucht, gleich der Religion, der sie immer dient, wenn sie echt ist, die Wahrheit und, weil alle Wahrheit harmonisch und alles Harmonische schön ist, auch die Schönheit. Nun sind aber die für die Ewigkeit bestehenden Gesetze der Wahrheit und Schönheit vom Anbeginn der Dinge an schon in jeden Menschen Brust gelegt, und der Künstler hat ja weiter nichts zu thun, als ihnen nachzuspüren und sie, wenn er sich ihrer klar bewusst geworden, in seinen Werken zur Darstellung zu bringen. Hat er das Wahre getroffen, so bedurf ihm dafür wie von selbst die ganze gebildete Welt mit dem Ausrufe: wie ist mir dies aus der Seele geschrieben, oder gesungen, oder gemalt, oder gemeifselt! Ist das nicht ein Beweis mehr dafür, dafs er nichts Neues producirt, sondern das Ewige, welches weder alt noch neu ist, nur reproducirt hat? Allein darum wird sein Werk doch immerhin anders aussehen, als das seiner Vorgänger; denn jede Idee bedarf, um menschlich wirksam sein zu können, einer Offenbarungsform, die von den Zufälligkeiten des irdischen Daseins bedingt wird. Und so mufste auch das Gesetz der Wahrheit und Schönheit, ehe es durch so viele Individuen, die sich bereits früher mit dessen Erforschung und Darstellung abgegeben, bis zum Künstler der Gegenwart durchdrang, ein anderes Gewand schon deshalb angenommen haben, weil ja kein Mensch dem andern vollkommen gleicht, und jeder übrigens ein Geschöpf seiner Zeit ist." — Der Himmel bewahre uns vor all' zu vieler Renaissance, auf dafs es uns nie an ächten Kunstwerken fehle!

[1]) A. v. Wolzogen, Ueber Theater und Musik. Breslau, E. Trewendt, 1850. S. 16—17.

6. Schlufsbetrachtung.

Ich stehe am Ende meiner flüchtigen Schilderung eines grofsen, vielseitig productiv gewesenen, durch seine sittliche Gröfse Allen voranleuchtenden Mannes. Zum Schlusse sei mir noch eine allgemeine Betrachtung vergönnt. Die Wirksamkeit des wissenschaftlichen Denkens, wie aller Kunstthätigkeit beruht darauf, dafs beide aus dem Geist der Zeit, der ein Product historischer Verhältnisse ist, hervorgehen und deshalb ein schon relativ präparirtes Publicum vorfinden, welches in dem gebotenen Neuen eine Fortbildung oder geforderte Neubildung findet. Die Heroen aller Art, des Lebens, der Wissenschaft und der Kunst, sind Kinder ihrer Zeit und Fortbildner derselben, Väter der Nachwelt; sie sind der Willkür entrückt und bilden Glieder in der Kette der Nothwendigkeit, welche wir als den Kern oder die Substanz des geschichtlichen Lebens der Völker ansehen können. In diesem Sinne wird es sich stets bei Darstellung einer hervorragenden Persönlichkeit darum handeln, die Elemente aufzuweisen, welche derselben als Voraussetzung dienten, um den Punkt zu bezeichnen, wo ihre productive Thätigkeit weiterbildend einsetzte. Vornehmlich ist dabei an die Richtung der Zeit zu erinnern, welche in ihren grofsen Strömungen bewufst und unbewufst im Einzelnen wirkt und solchergestalt für die Fortentwickelung der Ideen bei weitem der wichtigste Factor ist; erst in zweiter Linie stehen die Individuen, die eine directe unmittelbare Einwirkung gehabt haben. Denn ein geistiger Umschwung, der neu auftritt, bricht sich unmittelbar sogleich nach allen Seiten hin Bahn und bewährt seine Homogenität in den verschiedensten Richtungen. Daher kommt die Erscheinung, dafs in productiven Epochen eine unendliche Menge von Koryphäen ganz plötzlich auftreten, während in Zeiten der Ebbe alle Personen mehr einen uniformen Fabrikzuschnitt zeigen. Eine solche Ueberfülle von Genialitäten weist vor Allem auch der Anfang dieses, durch die grofse französische Revolution inaugurirten Jahrhunderts auf. Schinkel prägt die Architektur darin aus, und zwar auf dem Standpunkte jener Welt- und Zeitbildung, die, ein Resultat unserer mit Lessing beginnenden Bildung des vorigen Jahrhunderts zu Anfang dieses Säculums in der Politik einen Stein und Hardenberg, in der Philosophie einen Kant, Fichte, Schelling und Hegel, in der Poesie, neben dem Weimarischen klassischen Vierblatt die allerorten hervorwachsenden Romantiker, in der Musik einen Beethoven und Cherubini, in der Schauspielkunst Sterne erster Gröfse, wie Talma, Philipp Kemble, die Siddons, Sophie Schröder, Ludwig Devrient, die Mars, in der bildenden Kunst Männer wie Thorwaldsen, Rauch und Cornelius zu ihren Trägern erkor. In diesen Heroen setzte die Bildung wahrhafte Früchte an. Bei ihnen allen aber ist es charakteristisch, dafs sie durchaus nicht eine specifische, beschränkte Richtung haben, die sich in das Technische verläuft, sondern dafs sie eine universelle Tendenz verfolgen, mit der sie, als wie mit der Bonssole, erst in das specielle Gebiet ihres Amts und Berufs hinübertreten. Alle gehen sie von einem Universalismus der Bildung aus und streben darnach, diesen in ihrer besondern Richtung auszudrücken; sie schätzen die specielle Thätigkeit nur, sofern sie, so zu sagen, aus der Tiefe einer weitumfassenden Hingebung, eines heiligen Enthusiasmus für die höchsten Lebensaufgaben geboren ist.

In unserer materiellen Zeit überwiegt dagegen die entgegengesetzte Richtung; die Technik ist alles, und es werden im Grofsen und Ganzen blos soit-disant-Kunstwerke gemacht, um technische Kunststücke daran zu zeigen. Das mag zuweilen einen traurigen Aspect gewähren, und dennoch — stehen wir nicht Alle, wie wir da sind, mit dem Anfang dieses Jahrhunderts an der Wiege unserer Zeit, an dem Quellpunkte unsers eigenen Daseins? Die geistigen Ströme, die unser heutiges Leben noch befruchten, entsprangen sie nicht damals? Wir aber sind eben fast in jedem Gebiete die Epi-

Digitized by Google

gonen, die mit all' unsern Gebrechen dennoch an der Durchbildung und Verwirklichung des damals Gefundenen und Erstrebten arbeiten. Ist unsere Zeit weniger productiv, so ist sie dies in Folge des Umstandes, dafs die leitenden Ideen, welche damals im Drang der Ereignisse hervortraten, noch lange nicht unser volles Eigenthum geworden, noch lange nicht in die Wirklichkeit übersetzt, noch lange nicht zum Gemeingut der Nation gemacht sind. Dadurch rechtfertigt sich das Studium jener Zeit, jener Persönlichkeiten; wir wollen die Goldbarren aus dem Schachte der Vergangenheit heben, um sie in kleiner Münze in den Verkehr zu bringen, und deshalb wird es auch wohl an diesem Orte, wo wir dem gesammten Kunstgebiet unsere Beachtung und Theilnahme schenken, nicht unpassend gewesen sein, dafs wir auf den einzelnen Mann Schinkel, als der Edelsten Einen, mit gröfserer Ausführlichkeit eingegangen sind.

Bewegliches Wehr von Poirée in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 32 im Atlas.)

Unter den verschiedenen Systemen der beweglichen Wehre, die in neuerer Zeit ausgeführt wurden, ist das von Poirée in Paris bei der Monnaie in einem kleinen Arme der Seine im Jahre 1833 erbaute ohne Zweifel eines der interessantesten. Dasselbe ist in den Zeichnungen auf Blatt 32 dargestellt.

Die Höhe des ungestauten Hochwassers beträgt daselbst 4,4 Meter, des ungestauten Mittelwassers 2,8 Meter über der Sohle des Wehres. Bei einem so bedeutenden und so veränderlichen Wasserstande, wie der der Seine ist, konnte Poirées sein System der Nadelwehre nicht mit Vortheil zur Anwendung bringen, weshalb derselbe sich zu der in Rede stehenden Construction entschlofs.

Das ganze Werk besteht (Fig. 1) aus vier Oeffnungen, jede von 8,0 Meter lichter Weite. Dieselben werden mittelst eigener Stauvorrichtungen aus Eisenblech geschlossen, welche um eine in das Mauerwerk der Zwischenpfeiler eingesetzte Achse beweglich sind. Neben dem Wehr befindet sich eine Kammerschleuse zum Durchschleusen der Schiffe. Die Bettung (Sohle) der Durchlässe liegt 1 Meter unter, und die Drehungsachse der Stauvorrichtungen 3,0 Meter über dem niedrigsten Wasserstande.

Die stromaufwärts gerichteten Flächen der beweglichen Stauvorrichtungen haben 3,0 Meter Halbmesser, und in ihrer fortgesetzten Bewegung nach aufwärts hört die Bettung schon viel früher auf, die Stauvorrichtung zu tangiren, als dieselbe ihre höchste Stellung erreicht. Damit der Verschlufs zwischen der Bettung und der Stauvorrichtung dennoch ein vollständiger sei, sind, wie Fig. 2 zeigt, auf der Bettung der Durchlässe zwei Schwellen angebracht, wovon eine fest, die andere beweglich und jede 0,6 Meter hoch ist. Die feste Schwelle liegt auf der Bettung, die bewegliche verschliefst die sich zwischen der beweglichen Stauvorrichtung und der festen Schwelle ergebende Oeffnung. Diese bewegliche Schwelle, welche eigentlich ein kleines bewegliches Wehr darstellt, ist durch einen hölzernen Balken gebildet, der an seinen beiden Enden auf hölzerne Streben befestigt ist, welche um eiserne, 0,0 Meter über dem niedrigsten Wasserstande in Pfeilern angebrachte Achsen drehbar sind. Die Beweglichkeit dieser Schwelle gestattet, auf leichte Art schwimmende Körper zu beseitigen, die sich etwa zwischen dieser und der unteren Wand des Wehres festgesetzt haben, indem man durch das Herablassen der Schwelle einen heftigen Strom auf der Sohle des Wehres erzeugt, der die abgelagerten Körper mit fortreifst. Erhebt man die Stauvorrichtung über ihren höchsten Stand, so wird dieser Strom auf der Sohle noch verstärkt.

Das bewegliche Staumittel, d. i. die Stauvorrichtung, ist aus zwei Wänden, Fig. 3, gebildet, die mit einander durch sieben gleich weit abstehende Rippen, welche Scheidewände bilden, verbunden sind. Die untere stromaufwärts gerichtete Wand dieser Stauvorrichtung kann als Mantel eines durch die Bewegung um die Drehungsachse erzeugten Cylinders angenommen werden, desgleichen auch die obere Wand mit veränderlem Halbmesser, jedoch so, dafs der Längenschnitt UZ einen Bogen bildet, der $\frac{1}{12}$ seiner Spannung zur Pfeilhöhe hat, jeder Querschnitt XY aber immer ein Kreissegment mit der Drehungsachse als Mittelpunkt bildet. In Folge dieser Erzeugungsart ist die vordere stromaufwärts gekehrte Wand cylindrisch geformt; sie wird durch die rückwärtige Wand unterstützt, welche nach der Erklärung eine doppelte Krümmung hat, und die Rippen zwischen beiden Wänden theilen den Apparat in eine Anzahl offener Canäle, durch die das Wasser durchfliefsen kann. An dem oberen und unteren Ende ist die rückwärtige Wand dieser Stauvorrichtung schief abgeschnitten, damit sie in gewissen Stellungen nicht aus dem Wasser hervorrage.

Die Dicke der Eisenbleche ist für die vordere cylindrische Wand 0,oo1 Meter, für die rückwärtige, mit doppelter Krümmung, 0,oo Meter, für die Rippen 0,oo Meter. Die Rippen sind mit den Wänden durch Winkeleisen verbunden und die Enden der Wände unter sich an ihrem Zusammenstofs auf T Eisen genietet und vereinigt, wie es die Figuren 3 und 4 zeigen.

Alle Bleche und Fugenstreifen sind nach der Richtung des Apparates aus einem Stücke. Sechs Stangen aus Schmiedeisen von 0,o5 Meter Durchmesser halten die Stauvorrichtung an jeder Seite und sind schwalbenschwanzförmig in einer starken eisernen Platte, Fig. 5, vereinigt, durch welche sie mit der in das Mauerwerk befestigten, 0,1s Meter im Durchmesser haltenden Achse in Verbindung sind.

Die Verbindung der Stangen mit der Stauvorrichtung (Fig. 3 und 4) ist charnierartig, und zwar durch aufgenietete T Eisen, an der äufseren Seite durch entsprechend aufgebogene Bleche, an der inneren mittelst durchgesteckter Bolzen.

Soll kein Stau stattfinden, so liegt die Stauvorrichtung mit ihrer Mitte so ziemlich vertical unter den Achsen in einem eigens hiezu hergestellten, etwas concaven Theile der Bettung; die vorerwähnte bewegliche hölzerne Schwelle wird sodann ebenfalls auf die Sohle herabgelassen und das Wasser kann über und durch die Stauvorrichtung frei abfliefsen. Soll jedoch ein Stau hervorgebracht werden, so wird der Apparat in eine ähnliche, wie in Fig. 2 gezeichnete, Stellung, oder, wenn nothwendig, noch höher gehoben, die bewegliche hölzerne Schwelle wird aufgezogen und kommt auch in die, in derselben Figur ersichtliche Lage.

Wird nun die Stauvorrichtung, um in Thätigkeit zu gelangen, gehoben, so wird offenbar die hiezu nothwendige Kraft

Digitized by Google

nicht für jede Stellung derselben ein und dieselbe sein, und zwar, ist die Stauvorrichtung ganz herabgelassen, so wird die nothwendige Kraft, um sie zu heben, anfangs eine viel kleinere sein, als später, wenn sie sich mehr und mehr der höheren Lage nähert, wo denn immer eine grössere Kraftanstrengung erfordert wird. Es steht deshalb die Stauvorrichtung, um sie im Gleichgewicht zu erhalten und in jeder Lage mit derselben Kraft bewegen zu können, mit zwei Gegengewichten in Verbindung, die auf verschiedene Hebelsarme wirken und sich in Brunnen bewegen, welche im Innern der Pfeiler eingelassen sind.

Zur Bewerkstelligung der nothwendigen Bewegung gehen zwei Ketten, welche die Stauvorrichtung tragen, unter dem cylindrischen vorderen Theile, an dessen unterem Rande sie befestigt sind, herum, und ist, wie aus Fig. 2 zu ersehen, jede derselben über eine Rolle auf eine verticale Trommel von gleichem Durchmesser geleitet, welche mit Einschnitten zur Aufnahme der Ketten versehen ist. Auf dieser Trommel sitzt eine zweite mit ebenfalls eingeschnittenen Gängen, welche zur Aufnahme der Ketten des Gegengewichtes dient. Die Bewegung wird der Trommel durch ein Getriebe mit doppelter Uebersetzung gegeben.

Die bewegliche Schwelle hat einen eigenen Mechanismus, welcher in einer beweglichen Schraubenspindel mit fester Mutter besteht.

Jede einzelne dieser vier Stauvorrichtungen wiegt etwa 7500 Kilogrammes, und wird durch zwei Menschen in Bewegung gesetzt.

Die Tunnel-Baumethode in Eisen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 33 im Atlas und mit Blatt J im Text.)

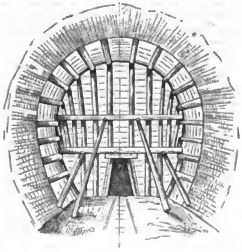
In der Tunnelbaukunst hat sich, trotz des mächtigen Fortschrittes der Ingenieur-Wissenschaften, lange Zeit ein erheblicher Stillstand kundgethan. Die Ursache dieser auffälligen Erscheinung lag darin, dass die Ingenieure sich vorerst den bergmännischen Empirikern überlassen mussten, dass die Erfahrungen in diesem Fache vereinzelt blieben, und dass eingehende Literatur geraume Zeit hindurch gänzlich mangelte. Erst in der Neuzeit sind vornehmlich in technischen Zeitschriften Aufsätze erschienen, welche über das Masa gewöhnlicher Baubeschreibungen hinausgehen und kritische Beleuchtungen pflegen. Wir constatiren dabei, dass die deutsche Literatur hierin die Initiative ergriffen hat.

Durch die Entwickelung des Eisenbahnwesens, namentlich durch die Entfaltung der sogenannten Gebirgsbahnen, wurden die Tunnelbauten häufiger, also auch die Erfahrungen grösser. Die Urtheile der Fachleute gewannen Consistenz, und gruppirten sich die letzteren um einzelne Bausysteme, deren Verfechtung mit nicht geringer Zähigkeit begann und jetzt noch geführt wird. Alle Ingenieure kamen aber darin überein, dass der nächste Fortschritt ihres speciellen Faches darin bestehen müsse, ein bestimmtes System überhaupt als das richtige hinzustellen und zu verwenden.

Wir unterscheiden, abgesehen von gewissen Variationen, bekanntlich viererlei Systeme: das englische, das belgisch-französische, das deutsche oder Kernbausystem, und die österreichische Bauart.

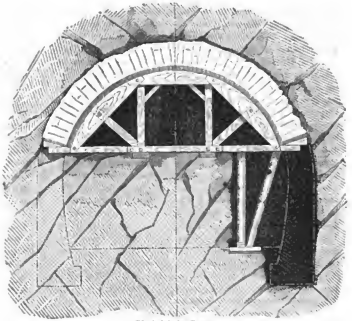
Die nachstehenden vier Figuren stellen diese Methoden in flüchtiger Uebersicht dar.

Fig. 1.



Die englische Baumethode.

Fig. 2.



Die belgische Bauart.

Digitized by Google

Fig. 3. Die Kernbaumethode.

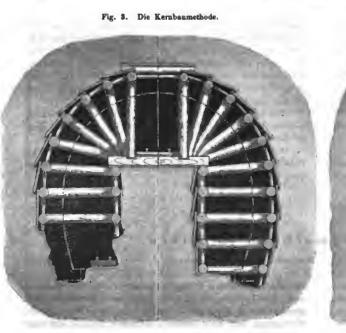
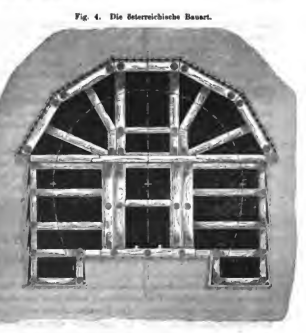


Fig. 4. Die österreichische Bauart.



Bei diesen vier nationell gewordenen Bauweisen lassen sich folgende wesentlichen Kennzeichen unterscheiden:

1. Der Ausbruch des vollen Profiles im Gegensatze zum Stehenlassen eines Mittelkörpers.

Der Vollausbruch, d. h. die Freimachung des ganzen Profiles, ist bei dem hervorragendsten Bauwerke unseres Faches, nämlich bei dem Themse-Tunnel, so wie bei der ältesten, der englischen Methode angewendet worden. Man glaubte jedoch, die Schwierigkeiten, welche bei Aufschluss des ganzen Tunnelprofiles entstanden waren, vermindern zu können, wenn man im Tunnel einen Erdkörper stehen liefs, welcher als Fundament einer oberen und seitlichen Zimmerung zu dienen hat. Hiernach entstanden vorerst die belgische, dann die speciell deutsche Bauart, die aber beide sehr wesentliche Unzulänglichkeiten zeigten. Denn man versperrte sich durch solchen Mittelkörper höchst fühlbar den sonst so nöthigen Raum, und begab sich des Vortheiles freier Bewegung, so wie der Solidität in der Herstellung der Mauerung. Die denkbar größten Vergegungen wurden herbeigeführt, sobald grofser Druck zu bewältigen war, indem alsdann selbstredend auch der Mittelkörper aus geklüftetem, unzusammenhängendem, vielleicht gar comprimirbarem Gebirge besteht, und man daher die höchste Mühe aufzuwenden hat, diesen mit so grofser Belastung bedachten Erdkörper vor dem Bersten und Ausbauchen zu bewahren. Der allein hiezu nöthige Holzanfwand würde zu Constructionen ausreichen, die für sich schon genügend wären, den allseits andringenden Pressungen zu widerstehen, und die aufserdem den grofsen Vortheil in sich tragen könnten, freiere Bewegung zu gestatten. Die in dieser Beziehung mit allen daraus folgenden Consequenzen bei dem Baue des Trichitzer Tunnels gemachten Erfahrungen wurden die Ursache zur Vervollkommnung eines damals soeben erst beim Oberauer und beim Gumpoldskirchener Tunnel aufgetauchten neuen Principes. Es bildete sich die jüngste der Holzbaumethoden, nämlich die österreichische, heraus, bei welcher wiederum der Ausbau des vollen Profiles zur Geltung kommt. Dieser ist aber auch unbedingt, so lange man auf zweigeleisige Eisenbahntunnel sich beschränkt, bei jeder guten Tunnel-Holzbaumethode anzustreben, und es bleibt sonach nur noch die Wahl zwischen englischer und österreichischer Bauweise übrig.

2. Meuerung mit Beginn der Fundamente im Gegensatze zur nachträglichen Unterfangung des Gewölbes.

In Betreff dieses Unterscheidungszeichens tritt allen anderen Methoden die belgisch-französische Bauart gegenüber, welche von französischen Ingenieuren, bei ihrer Vorliebe für Unterfangungs-Arbeiten, seit dem Bau des Tunnels von Charleroy cultivirt worden ist. Es würde sich für dieselbe der bergmännisch richtige Grundsatz geltend machen lassen, „vorerst die Firste maafsgehend zu sichern", wenn diese Firstensicherung hier nicht gar so widersinnig wäre. Man kann zwar in der ausübenden Technik Allen machen, also auch, wie Beispiele zeigen, Tunnel nach diesem belgischen Systeme bauen; dafs aber diese Bauart die technisch richtige sei, wird entschieden von allen vorurtheilsfreien und auf selbstständiges Urtheil sich stützenden Ingenieuren in Abrede gestellt werden. Hält man im Auge, dafs bei einem Tunnelbaue die solide Mauerung schliefslich das Endbestreben zu bilden hat, und vergegenwärtigt man sich bei einigermafsen erheblichem Firsten- oder gar bei Seitendrucke die Vorgangsweise auch der sorgfältigsten Unterfangung: so kann dieser Wölbemanier vor den anderen, vom Fundamente ausgehenden unmöglich der Vorzug eingeräumt werden. Auch kann von Holzersparnifs keine Rede sein, denn erstens müssen die Lehrbogen um so viel länger in Activität bleiben, als die Unterfangungsarbeit Zeit in Anspruch nimmt, wodurch aber gröfsere Ausnützung der Bogen verloren geht; zweitens sind zur Gewältigung eines gegebenen Druckes in jedem Falle bestimmt festanhaltende Maximal-Stützungsmittel nöthig, die dadurch wahrlich nicht verringert werden, dafs bei der Unterfangungs-Zimmerung zu der gegebenen Firstenlast auch die Mauerwerkslast noch hinzukommt. Aufserdem tritt, wie bei fast jedem Vorkommen eines Mittelkörpers, der Uebelstand ein, die Hauptfrequenzen oben auf dem Kerne und, sofern man mit der gesammten Unterfangung nicht bis auf die vollständige Vollendung der oberen Wölbung warten will, nebenbei auch unten

Digitized by Google

auf der Hauptsohle zu haben, und es lassen sich daher projectirte Bahnen neben dem Kerne wegen der Beengung durch den seitlichen Verbau des Mittelkörpers, wegen des Herabfallens alles Schuttes, Gebirgs- und Holzabfalles und wegen der Aufrechthaltung der Abflußgräben praktisch nicht durchführen. Endlich ist noch zu constatiren, daß diese Bauart nur dort noch angewendet wird, wo französische Ingenieure Einfluß haben, und daß in Deutschland die nach diesem Systeme und während ihrer Ausführung von competenten Fachleuten scharf kritisirten *) Tunnelbauten von Beisförth, Guxhagen und Hönebach vereinzelt geblieben sind.

3. System der Zimmerung oder „Bölsung" in Betreff des Vorhandenseins von Endabstützungen im Gegensatze zu Mittelunterstützungen.

Gegenüber allen anderen Holzbaumethoden ist die englische diejenige, welche den Ausbau in einer Weise herstellt, wonach die Unterfangung der Gebirgslast durch Langhölzer geschieht, welche blos an beiden Enden unterstützt sind. Das eine Auflager bietet die vollendete Wölbung resp. Mauerung, das andere ein Abstempelungssystem, welches zugleich das Ortsgebirge wahrt. Es ist hiernach die Bedingung vorhanden, daß die Bergleute eine neue Tunnellänge nicht früher abzugraben beginnen können, bevor die so eben hergestellte vollendet und ausgewölbt ist. Je kürzer nun die Tunnellängen sind, desto fühlbarer wird die Störung, und bei druckhaften Gebirge werden mit dem Zunehmen des Druckes die Tunnellängen gekürzt werden, mithin die Unzukömmlichkeiten der Störung zunehmen müssen. Liegt es überdies schon im technischen Gefühle, sich bei großem Drucke nicht auf Endstützungen zu beschränken, so muß hiernach die englische Bauart, der österreichischen gegenüber, vor dieser jedenfalls in den Hintergrund treten. Es ist aber außerdem auch die eine der Endstützungen, nämlich die Ortsstützung, sehr mangelhaft. Diese dient, wie erwähnt, um das Ortsgebirge vor dem Hereinpressen zu bewahren. Jede Ortsbauchung, die bei druckhaftem Gebirge wegen der Mangelhaftigkeit der diesfälligen Zimmerung, insonderheit wegen des Fehlens geeigneter Gegenstützpunkte unzweifelhaft stattfinden muß, wird aber ein Senken der Firste, also der Stützungspunkte für die Firstenhölzer mit sich bringen, und das Endresultat ist günstigsten Falles eine verdrückte Umfangslinie, welche ihre unangenehmen Consequenzen bei der Mauerung äußert. Wahrt man sich gegen solche Verdrückungen, so muß man den schönen freien Raum total verbauen und begiebt sich demnach des Vortheiles der englischen Methode. Auch dieses Umstandes wegen gebührt der Vorzug dem vollen Profil-Ausbau nach der österreichischen Weise, und dies noch um so mehr, als in stark druckhaftem Gebirge bei der englischen Bauart die Wiedergewinnung des Holzes nicht möglich ist, als ferner die Wölbehintermauerung beim Herausnehmen der Hölzer arge Blößen giebt, und die Construction überhaupt Gebrechen in sich trägt, deren Aufdeckung weit über das Ziel dieses Aufsatzes reichen müßte.

4. Anwendung von Kronbalken gegenüber jener der Sparrenzimmer.

Die englische Tunnel-Holzbaumethode und nach ihr die hervorragenden Mittelkörpermethoden, auch das belgische System in öfteren Fällen, sichern die Tunnelfirste dadurch, daß die nach dem Umfange des Tunnelprofiles laufenden „Pfähle" durch Langhölzer, welche in der Richtung der Tunnelaxe lagern, direct gehalten werden. Die österreichische Bauart läßt diese Pfähle nach der letzteren Richtung laufen und unterfängt sie dafür durch eine Umfangszimmerung, d. h. durch das Sparrenzimmer. Im Jahrgange 1858 dieser Zeitschrift befindet sich ein Aufsatz über die Anwendung der Getriebezimmerung beim Tunnelbau, in welchem dargelegt wurde, daß die Kronbalkenzimmerung für Getriebe nicht geeignet ist, und da eine rationelle Tunnel-Baumethode das Vorkommen von schwimmendem, rolligem oder mildem Gebirge unbedingt muß bewältigen können, so erhellt, daß zwischen der englischen und österreichischen Methode die Wahl nicht schwer fallen kann. Bei letzterer ist außerdem das Sparrenzimmer eine Anwendung des Principes der Thürstockzimmerung, und müssen Sachverständige diesen Urtypus bergmännischer Zimmerungslehre als einzig zu Recht bestehend erklären. Das Sparrenzimmer ist eine Holzconstruction, die sich bei festen Auflagerpunkten schon selbstständig zu tragen vermag, und das, noch durch „Gespärre" unterfahren, die größtmögliche Garantie der Sicherheit bietet. Es bildet die österreichische Construction die zweckmäßigste Vereinigung von Tunnelbauhölzern, und diese Vorherrschung richtigster Construction garantirt die beste Holzausnützung.

Sollen die Bergzimmerregeln gewahrt bleiben, so müssen alle jene Hölzer, welche die Kronbalken, Barren oder Joche stützen, senkrecht auf den Profilumfang, also radial zur Wölbung stehen. Würde man dies streng festhalten wollen, so müßten alle diese Streben central in einen Punkt zusammenlaufen, und es würde diese Fächer-Construction sämmtlichen Gebirgsdrucke auf einen Punkt transferiren. Dies widerspricht aber völlig allen technischen Principien. Man hat, um einigermaßen den Uebelstand zu mildern, wie Fig. 1 und 3 der Holzschnitte darstellt, diese Streben auf Schwellen gestellt; doch stößt man dabei immer noch auf den Hauptfehler, daß die Streben so enge zusammenlaufen, daß sie durch den schrägen Stand auf der Schwelle keinen kunstgerechten Ansatz erhalten können und daß immer wieder die Schwelle selbst den gesammten Druck zu erleiden hat — also keine regelrechte Vertheilung desselben in Gang kommt.

Man hat, bei den Vortheilen der englischen Zimmerung, namentlich gegenüber dem Mittelkörperbause, sich insonderheit bestrebt, die Zeit besser auszunützen, und darauf hingearbeitet, ein Verfahren zu ersinnen, wonach man mit dem weiteren Gebirgsausbruche nicht so warten nöthig habe, bis die Wölbung des eben ausgegrabenen Längenstückes völlig hergestellt ist. Beim Bau der Rhein-Nahe-Bahn, beispielsweise beim Bosser Tunnel, ist ein solches Verfahren eingeleitet worden, indem man die Orts-Abstempelung als Gespärre stehen ließ und hinter ihr wieder ins Gebirge einbrach. Man hatte, um mit Deutlichkeit es aussprechen, damit ganz das Zimmerungssystem erzielt, wie es der Kernbau (beispielsweise Deutz-Gießen) mit sich bringt, nur statt des Kernes waren untee Stützungshölzer vorhanden. Unwillkürlich ahmte dieses System die österreichische Zimmerung im Principe nach; indessen ist von dieser Anwendung des Principes, „die Firstzimmerung durch Gespärre zu unterfangen, welche bis zur Bansohle ragen", nicht viel zu halten, wenn man auf druckreiches oder nur zu Verschiebungen geneigtes Gebirge stößt. Denn, wie zu ersehen, fehlt bezüglich der Längenrichtung ein für Druck maaßgebender Verband, da eine Längenverspreizung von Schwelle zu Schwelle als solcher nicht anzuerkennen ist. In Gebirgsarten, welche fest sind oder Zusammenhang haben, läßt sich diese wesentliche Abänderung des englischen Princips allenfalls noch anwenden, aber als Zimmerung im eigentlichen Sinne kann sie nicht gelten, zumal das österreichische System das angestrebte Princip so vollständig aosbeutet, wie es nur irgend verlangt werden kann.

*) Stuttgarter Eisenbahn-Zeitung Jahrgang 1849.

Digitized by Google

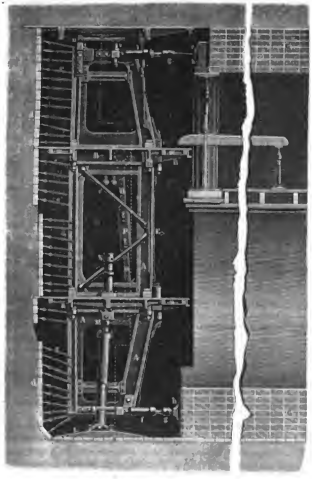
Diese flüchtige Uebersicht der Holzbausysteme führt zu dem Resumé, daſs die deutschen Ingenieure sich mit dem Grundgedanken des belgischen Systemes nicht vertraut machen konnten, daſs die Uebelstände des Kernbausystemes immer greller hervortraten, und daſs man bei der Wahl zwischen österreichischer und englischer Zimmerung bei unparteiischer Erwägung sich zur ersteren Bauart hinneigen muſste. Es ist auch in der That festzustellen, daſs die Verfechtung namentlich der Kernbaumethode eine sehr hartnäckige war und theilweise noch ist, daſs aber in der Praxis dieses System fast gänzlich verschwunden ist; daſs ferner allerdings erst in den letzten 2 bis 3 Jahren die österreichische Methode eine ausserhalb der Grenzen des Kaiserstaates verbreitete Anwendung gefunden hat, und daſs sie diejenige Baumethode geworden ist, welche unter den deutschen Ingenieuren nunmehr als die verbreitetste gilt.

Der Kampf um das beste Tunnel-Holebausystem konnte selbstredend erst in einer Zeitperiode anbeben, in der mannigfache Erfahrung zu Diensten stand. Dieser Kampf führte zu einem detaillirten Eingehen in diesen Theil des Ingenieurfaches, erhob den Baumeister über die einfache empirische Nachahmung seiner Vorgänger, verbreitete Selbstständigkeit des Handelns und regte lebhaft den Gedanken an, ob wir, selbst mit der geklärten Anwendung der Holebaumethoden, uns auf dem richtigen Wege zur Zukunft dieses Faches befinden!

Das Wort „Eisen“ klang in der Ferne als lockendes Ziel. Die Idee der Verwendung dieses Materiales in der Tunnelbaukunst muſste, einmal gefaſst, nachhaltig sein. Denn wie konnte man sie unablässig zu verfolgen aufhören, nachdem die unumstöſsliche Wahrheit vor Augen lag, daſs unsere Tunnelbauten förmliche Wälder von Holz verschlingen, daſs das dabei angewendete Holz keine weitere Verwerthung gestattet; daſs hingegen Eisen immer wieder zu demselben Zwecke, ja sogar bei verschiedenen Tunnelbauten zur Verwendung kommen kann und doch immer noch seinen Werth behält; daſs mit Eisen ein Apparat herstellbar ist, welcher die immer wiederkehrende gleichartige Tunnel-Arbeit gleichsam maschinenmäſsig zu betreiben gestattet; daſs Holz endlich für druckhafte Tunnelbauten wegen seiner Zerbrechlichkeit ein enge-

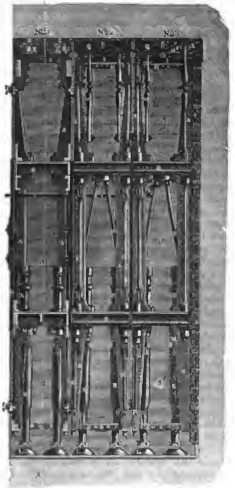
Das Tonsetunnelsystem.

Fig. 5. Längenschnitt.



engl. Fuss

Fig. 6. Ansicht.



Digitized by Google

nügend festes Material ist und jede Holzbaumethode durch eben diese Gebrechlichkeit des Holzes und durch die Verschiebbarkeit der Construction Mängel und daraus unbedingt resultirende Schwierigkeiten in sich trägt, welche bei Verwendung von Eisen völlig verschwinden würden.

Es fragte sich nur, wie das Eisen einzuführen sei? Sollte man die bisherige Holzconstructionsart beibehalten und deren Bestandtheile lediglich aus Eisen herstellen? Dies war absolut unthunlich, da eine zu grofse Anzahl von Detailverbindungen nöthig gewesen wäre, da ferner das Zusammenpassen dieser einzelnen Theile auf die erheblichsten Schwierigkeiten und hinderndsten Unbequemlichkeiten hätte stofsen müssen, und endlich, weil die Herausnahme der mit so grofsem Drucke belasteten Einzeltheile beim Aufbaue der Ausmauerung, einer solchen Bauart von vorn herein alle Lebensfähigkeit abgeschnitten haben würde.

Oder sollte man in unseres Grofsmeisters Brunel Fufstapfen treten und das Themsetunnelsystem realisiren?

Ein Blick auf dieses System (coof. Fig. 5 und 6) genügt, um zu erkennen, dafs es zu complicirt und zu theuer sei, dafs es bei unseren gewöhnlichen Eisenbahntunneln eines solchen Aufwandes an Sicherung nicht bedürfe, und dafs dort, wo festes Gestein ansteht, wo geschossen werden mufs, wo unnöthiger Ausbruch einer grofsen Viereckform sich darlegt, das System des grofsten, des ersten Meisters und bei dem schwierigsten aller bisherigen Tunnelbaue angeführt — nicht verwendbar, nicht praktisch sei, wie es auch die Vereinzelung dieser Methode bewiesen hat.

Es war somit nach diesen Reflexionen die Nothwendigkeit gegeben, ein neues Bausystem für die Einführung des Eisens zu gründen.

Holzzimmerung wiederholt: diese einfache Vorgangsweise diente als Anknüpfungspunkt bei der Verwendung des Eisens.

Die neue Tunnelbaumethode schreitet in eben solcher Art und Einfachheit vor und stellt blos den Thürstock, d. h. den Stollenrahmen, aus Eisen her. Ich nenne diesen Rahmen aber zweckentsprechender Tunnelrahmen und weiche von der Viereckaform in Gemäfsheit der Rundung des Profiles dadurch ab, dafs der Tunnelrahmen die Gestalt des Tunnelquerschnittes abgiebt.

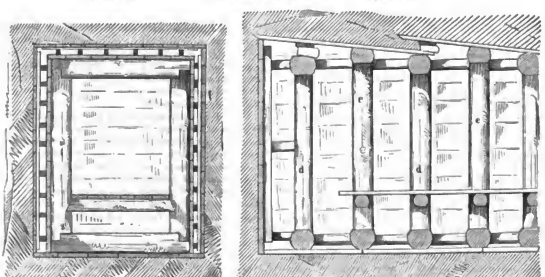
Hiermit begründet sich die Anwendung der Bogenform, welche zugleich die theoretisch richtigste für den Widerhalt jedes noch so grofsen, noch so allseitig andringenden Druckes ist, während in der Praxis der Querschnitt des Bogens in Gemäfsheit dieses Druckes jede nöthige Stärke erhalten kann.

Die Wesenheit der neuen Baumethode kennzeichnet sich aber vornehmlich dadurch, dafs der Tunnelrahmen aus zwei Theilen besteht, deren einer, der unterste, den Lastträger, den Lehrbogen bildet, und deren anderer, der oberste, aus einem Kranze viereckiger Rahmen, Auswechselrahmen*), zusammengefügt ist. Der solcher Weise zusammengesetzte Tunnelrahmen vertritt dann in seiner Gesammtheit die Functionen des Stollenrahmens, d. h. er schützt das Gebirge vor dem Hereinbrechen, er baut den unterirdischen ausgehöhlten Raum bergmännisch aus. Ist ein solcher Rahmen gestellt, so wird, wie beim gewöhnlichen Stollenbaue, erneut eingebrochen, eine neue Scheibe abgegraben und ein neuer Tunnelrahmen unterbaut. In dieser Weise schreitet der Abbau, Längenstück um Längenstück, oder Scheibe um Scheibe vor, und wiederholt sich in immer gleicher Weise der Einbau der Tunnelrahmen.

Sobald die Länge, welche man hat erreichen wollen, aufgefahren und unterbaut ist, beginnt die Ausmauerung. Als

Fig. 7.

Querschnitt. Der bergmännische Stollenbau. Längenschnitt.



Der höchst einfache Vorgang des gewöhnlichen bergmännischen Stollenbaues (Fig. 7), woselbst eine neue Stollenlänge aufgegeben, mit Pfählen verkleidet, diese mittelst eines Stollenrahmens oder Stollengerieres (Thürstock) unterbaut werden, und wo sich diese Procedur in immerwährender Gleichheit, blos unterbrochen von den Wechselfällen der Wesenheit jeder

Lehre für dieselbe dient nun der Lehrbogen, über ihm wird

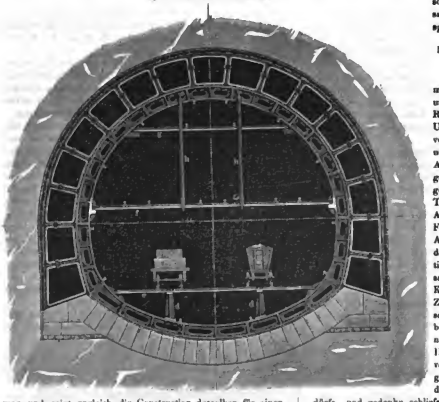
*) Da man in der Tunnelbausprache die Entfernung der bei der Wölbung hinderndes Gegenstände „die Auswerbelung" nennt, so wurden die einzelnen über dem Lehrbogen sich zu einem Kranze vereinigenden Rahmen Auswechselrahmen genannt.

Digitized by Google

gewölbt, nachdem zuvor der hindernde Auswechselrahmen entfernt worden ist.

Der nachstehende Holzschnitt verdeutlicht den Tunnelrah-

Fig. 8. Der eiserne Tunnelrahmen.



men und zeigt zugleich die Construction desselben für einen mit Sohlengewölbe zu versehenden Bau, und wie der Rahmen auf dem vorerst gemauerten Sohlengewölbe aufzuruhen kommt. Für ein gebräches oder festes Gestein, welches keines Sohlengewölbes benöthigt ist, stellt die Zeichnung auf Blatt 33 im Atlas einen Tunnelrahmen dar, woraus zugleich erkennbar ist, wie die Mauerung nach vorheriger Auswechslung der Rahmen vorschreitet. In weichem Gebirge verbindert also die Unterbauung des Sohlengewölbes das Einsinken des Tunnelrahmens, während im festen oder gebrächen Gestein ein solches überhaupt nicht in Beförderung steht.

In Betreff der weiteren Details, der Vorgangsweise des Baues, der Abstreibung des Breststofses, des Längenverbandes der einzelnen Rahmen untereinander, dann der durch einen Grundrifs ersichtlichen Verbindungen und Ortsstofs-Verstrebungen, endlich in Betreff der Einzelheiten bei der Wölbung und Herausnahme der Wechselrahmen, verweise ich auf die so eben erschienene Beschreibung der neuen Bauart *). Es werden jedoch die beiden vorhergehenden Holzschnittfiguren, so wie die instructive Darstellung im Atlas genügen, sich von der Sache eine so weit geeignete Vorstellung zu machen, dafs die nächstfolgende kritische Beleuchtung der Bauweise, nämlich wie dieselbe den bergmännischen Abbauregeln entspricht, und welche Vorzüge sie vor den Holzbausystemen hat, zum Verständnisse gelangen kann.

*) Die neue Tunnel-Baumethode in Eisen, ein Vorläufer des Lehrbuches der gesammten Tunnel-Baukunst von F. Rziha. Berlin, Ernst & Korn. 1864.

A. Erfüllung der Abbauregeln durch die neue Bauart.

Jedes Tunnelbausystem hat, sofern es auf Lebensfähigkeit Anspruch machen will, gewisse bergmännische Regeln zu erfüllen, von denen die wichtigsten, soweit es in der Absicht dieses Aufsatzes liegt, hier aufgeführt und besprochen werden sollen. Sie sind:

1. Der Ausbau mufs im ganzen Profile erfolgen.

Diese Regel, den Bausystemen mit Kern sich gegenüberstellend, verurtheilt den Mittelkörper wegen der Raumversperrung und wegen seiner Unzulänglichkeit als Lastträger. Sie vertritt dagegen die Kostenersparnifs und die Einfachheit, denn durch den Ausbau des vollen Profiles wird Platz gewonnen, und Raumgewinnung ist gewissermafsen die Lebensluft jedes Tunnelbaues. Man denke sich die Arbeiten der Bodengewinnung, der Förderung der losgelösten Berge, die Arbeiten der Mauerung, die Stützung des ausgehöhlten Raumes, der Ventilation und des Wasserschöpfens zusammengedrängt auf eine sogenannte Kopfbanstelle, die nur von einer Seite Zutritt gestattet; man erwäge den Zusammenlauf der Beschaffung, Hebung und Anbringung so verschiedener Materialien; man bedenke die Häufung der Transportgeräthe und verschiedenerlei Arbeiter auf so enger Stelle; man siehe in Betracht, dafs keine Arbeit die andere hindern dürfe, und gedenke schliefslich der Dunkelheit des unterirdischen Raumes: so mufs sich von selbst das Bild einer Beschränktheit ergeben, deren Vermehrung durch die mit Fleifs herbeigeführte Versperrung durch einen Mittelkörper anfänglich zur Widersinnigkeit heranwächst, sobald Bausysteme vorhanden sind, welche den gröfstmöglichen Raum gepaart mit noch anderen Vortheilen gestatten.

Zu den erheblichsten Kosten gehören die für Gewinnung (Losläsung) der Berge. Es ist ein bergmännischer Erfahrungssatz, dafs das Losbrechen des Gebirges in unterirdischen Räumen um so theurer wird, je kleiner der cubische Inhalt des aufgefahrenen Baues, also je kleiner das Querprofil ist. Diese Vertheuerung ist bedingt durch die gröfsere Gesteinsversplannung, durch das Verhältnifs der im Gegensatze zum cubischen Inhalte gröfser werdenden Trennungsflächen. Ein Stollen mufs also theurer als ein Tunnel, und ein kleinerer Stollen in der Cubik-Einheit theurer sein, als ein gröfserer. In je mehr einzelnen kleinen Partien das Profil des Tunnels geöffnet wird (z. B. bei der Kernbaumethode), desto theurer wird die Gesammt-Arbeit. In Betreff der Gewinnung mufs also der Tunnelbau der billigste sein, bei welchem das ganze Profil mit einem Male von oben herab abgegraben werden kann. Diesen grofsen Vortheil besitzt die neue Methode.

Dafs sie demnächst auch den Vortheil der Einfachheit besitzt, ist selbstverständlich. Die Einfachheit markirt sich durch den Ausfall aller Störungen; durch jene Disposition, wosselbst keine Arbeit die andere hindert, die Frequenzen sich nicht kreuzen und stofsen, und durch eine Arbeitsprocedur, welche

Digitized by Google

alles Unnöthige ausschließt. Dies kann nur durch Platzvergrößerung erzielt werden, und insofern ist der Abbau des vollen Profiles Bedingung.

Wir bemerken demnach, wie die neue Bauart diese erste Abbauregel im höchsten Maaße innehält.

2. Die Methode muſs sicher sein.

Lediglich die lange Zeit der Gewohnheit hat uns bei Tunnelbauten mit dem Holze als Stützungsmaterial vertraut gemacht. Werfen wir aber einen Blick auf die Verschiedbarkeit jeder Holzconstruction, auf die Beweglichkeit derselben, herbeigeführt durch das Zerpressen, durch das Brechen der einzelnen Holztheile und durch die nagenlassenden Verbindungen derselben, so ist ein Niedergang des oben aufliegenden Gebirges, also eine immer weiter um sich greifende Lockerung und Bewegung desselben, d. h. ein Wachsen der Unsicherheit, die unausbleibliche Folge, und es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, daſs bei dem Vorkommen so großen Druckes, wie bei Tunnelbauten, in Bezug auf die Sicherheit der Methode, vor dem zerbrechlichen, hinsichtlich seiner Festigkeit durch Maximalwachsthum oder künstliche Verstärkung in bestimmte Grenzen gewiesenen Holze das starre und uncompressibele Eisen, aus welchem sich Constructionen von jeder beliebigen Stärke herstellen lassen, den Vorzug verdiene.

3. Die Methode muſs schnell zum Ziele führen.

Wo der Raum nicht beengt ist, wo Einfachheit herrscht, und alle Arbeiten rationell in einander greifen, da ist Beschleunigung des Ganzen die unmittelbare Folge. Diese Wahrheit hat sich durch die Erfahrung bestätigt, denn der Fortschritt in der Bauausführung nach der neuen Methode ist mit 1½jähriger Anwendung gesichert und muſs als ein solcher bezeichnet werden, wie er noch von keiner Holzbaumethode unter gleichen Druckverhältnissen erreicht worden ist.

4. Die Abbaumethode hat die Einfügung des Mauerwerkes auf die rationellste Weise zu gestatten.

Wenn bei einem Tunnel, welcher großen Druck äußert, die Mauerung beginnt, so sind alle Wölbetheile, also auch das sogenannte Widerlager, vor dem Hereingedrücktwerden auf die sorgfältigste Weise bis zum Eintritte des Schlußsteines zu schützen. Diese Absprerzung der Widerlager kann wegen der großen Spreizenlänge und im Besonderen wegen der Verspreizung des unteren Tunnelraumes nicht quer über das Profil von einer bis zur anderen Seite ragen, sondern muſs sich gegen feste Punkte richten, die sich innitten des Querprofiles befinden. Sind diese Punkte durch eine mangelhafte Holzconstruction oder durch einen beweglichen Erdkörper (Mittelkörper, Kern) gegeben, so tritt vor Einfügung des Schlußsteines eine Ausbauchung der Wölbelinien ein, und findet hiernach in Rücksicht auf die Theorie der Gewölbe eine Verdrückung statt, welche den Bestand der Mauerung überhaupt verwerfen läßt. In druckhaftem Gebirge laboriren insonderheit die Kernbaumethoden ganz fühlbar an diesem Uebelstande.

Die neue Methode erfüllt aber die hier auftretenden Bedingungen besser, als jede Holzbaumethode. Ihr von vornherein dastehender Lehrbogen schützt die Mauerung starr und fest vor jeder Ausbauchung oder Knickung.

5. Das Abbausystem muſs sich in jedem Gebirge anwenden lassen.

Von den Holzbaumethoden erfüllt diese Regel blos die österreichische. Die neue Bauart entspricht ihr aber auch in der vorzüglichsten Weise, denn sie gestattet einen Pfahlvortrieb nach der Richtung der Tunnelaxe bei schwimmendem oder rolligem Gebirge, und erlaubt, bei minder starkem Gebirgsdrucke, die Tunnelrahmen beliebig weit von einander zu rücken, auch, sie für ein gegebenes Gebirge und für beliebige Entfernungen beliebig stark zu construiren. Das Getriebe kann in größeren oder geringeren Weiten und ganz in derselben Weise wie bei den Stollenthürstöcken erfolgen, sich also dem Drucke auf die Pfähle anpassen und wo nöthig Hilfsführung durch Mitten-Unterstützung, wie sie die Hilfszimmer des Stollenbaues bieten, erhalten. Es muſste selbstverständlich beim Entwurfe einer neuen Tunnelbaumethode Hauptaufgabe sein, sie für jede Gebirgsbeschaffenheit, als den bergmännischen Zimmerungsregeln völlig entsprechend, hinzustellen.

Diese kurze Uebersicht dürfte genügen, um zu zeigen, daſs die neue Bauart den an eine Tunnelbaumethode überhaupt zu stellenden Anforderungen gerecht wird. Was nun

B. die Vorzüge der neuen Eisenbaumethode gegenüber den Holzbausystemen

betrifft, so müssen sich diese Vorzüge aussdehnen auf:

I. Einfachheit.

Vergegenwärtigen wir uns das Bild einer Holzbaumethode bei starkem Drucke, so ist der Bau in 9 Stadien zu trennen, nämlich:

1) in den Ausbruch und die provisoriache Versimmerung jener Theile, welche die einzelnen Höhler der definitiven Zimmerung einzubauen gestatten;
2) in die successive Einbauung dieser Theile zur endlichen Darstellung der definitiven Zimmerung;
3) in den Einbau der Widerlager, die Wegnahme der unteren Profil-Aussimmerung und die Verspreizung der Widerlager;
4) in den Einbau der Lehrbogen;
5) in die Entfernung (Auswechslung) der oberen Profil-Aussimmerung und die erneute Abstützung des Gebirges auf die Lehrbogen;
6) in die Vollführung der Wölbung;
7) in die Ausrüstung der Lehrbogen;
8) in die Wegräumung des noch restirenden Zimmerungsgebäudes;
9) in die Einspannung des etwa erforderlichen Sohlengewölbes, sofern nicht englische Methode angewandt wurde, bei der dies zugrat geschieht.

Da bei einer geregelten Tunnelbaustelle keines dieser Stadien ruhen bleiben darf, sondern alle zusammen unausgesetzt betrieben werden müssen, so ist, wenn man sich dieses Ineinandergreifens, diese Abhängigkeit von und untereinander vorstellt, wenn man sich die Anzahl der nöthigen Arbeiter vergegenwärtigt, und wenn man schließlich die Aufförderung der Berge mit gleichseitiger Einführung von Holz-, Stein- und Mörtelmaterialien in Betracht zieht, so wie die Begrenzung des Platzes und die Dunkelheit des Raumes in Anschlag bringt, ein Gewirre vorhanden, von dem nur durch die höchste Aufmerksamkeit Stockungen ferngehalten werden können. Kommen dann noch Zwischenfälle, wie sie jeder Holzbaumethode anhaften, besonders schwierige Stellen und gegen Druckgewältigung manchmal bis zur Verspandung reichende Holzausbauten vor, und bringt man die oft lediglich durch den Gebrauch des Holzes herbeigeführte förmliche Aufrüttelung eines Berges in Betracht: so muſs in allen diesen Beziehungen anstreitig der neuen Methode der Vorzug vor jeder Holzbauweise eingeräumt, und erstere als höchst einfach bezeichnet werden.

Die Holzbaumethoden müssen gemäſs der Natur der Sache ihre Stützungsmittel in das Tunnelprofil hineinragen lassen, und ist selbst die englische Methode von dieser Raumversper-

Digitized by Google

rung nicht frei, da die Brustverstrebung von der Bausohle des Tunnels aus geschieht.

Die neue Methode vertheilt ihre Stützungsmassen ringförmig in den Profilumfang und stellt hiernach den größtmöglichen freien Platz her.

Ein anderes und wohl vorzüglichstes Merkmal der Einfachheit der in Rede stehenden Bauart documentirt sich durch den principiellen Wegfall unterschiedlicher Arbeiten. Wir werden bei der Beleuchtung der Kostenersparnis darauf zurückkommen müssen und resumiren hier die Einfachheit gegenüber den Holzbauten:

1) durch besseres Ineinandergreifen der Einzelarbeiten und geringere cubische Stützungsmassen;
2) durch das Vorhandensein eines weit größeren Raumes wegen der Vertheilung der Stützungsmassen in den Profilumfang, und
3) durch den Wegfall früher benöthigter Arbeiten.

II. Sicherheit.

Wie schon früher bemerkt, muſs die neue Methode in diesem Besuge ebenfalls die größten Vortheile gegenüber den Holzbaumethoden besitzen, denn

1) ist das unzulängliche Material (Holz) durch Eisen ersetzt,
2) ist die Bogenform die beste zur Abhaltung des Druckes,
3) bleibt bei der neuen Methode jede Gebirgniedersetzung, also jede solche Unterminirung aus, welche das Gebirge in Bewegung bringen würde,
4) vereinfacht die neue Methode die sogenannte Auswechsel-Arbeit im größesten Maaſse.

Wir dürfen nämlich nicht vergessen, daſs die Sicherheit der Holzbaumethoden zumeist durch eingetretene Gebirgsbewegung und durch einvorsichtige Auswechslung bei der Maurerung beeinträchtigt ist. Fast alle Einstürze bei Tunnelbauten finden durch diese zwei Factoren ihre Erklärung. Wie wesentlich sicherer muſs demnach die neue Bauart sein, bei der diese Gründe von vorneherein keinen Boden besitzen.

III. Kostenersparnis.

Ein Tunnelbau-Verfahren, welches das einfachste ist, muſs unbedingt das billigste sein. Wir wollen uns indeſs mit diesem allgemeinen Satze nicht befriedigen, sondern diejenigen Punkte hervorheben, bei denen überhaupt eine Ersparung gegenüber jeder Holzbaumethode eintreten muſs.

1. Material-Ersparnis.

Während das beim Tunnelbaue verwandte Holz durch Zerbrechen, Quetschung und Stocken, ferner durch Herausſägen und Herausschacken bei der Entfernung sich selten und um so weniger zur Weiterverwendung eignet, je druckhafter das Gebirge ist, ja meistens fast völlig werthlos wird, behält Eisen immer seine Tragkraft und seinen Werth, und bleibt, wenn man von Beschädigung durch Rosten abstrahirt (die übrigens durch Austrich fast vermieden werden kann) zu immer wiederkehrender Weiterverwendung befähigt. Ja es gestattet der einmal beschaffte Apparat die Ausnützung bei verschiedenen Tunnelbauten, und es ist demnach das Eisen in um so größerem Vortheile, je mehr Ausnützung sich bietet.

In jedem Staste kann also, da die Tunnelprofile gleich groß angenommen werden, der einmal beschaffte Apparat immer wieder zu Tunnelbauten verwendet werden, und vertheilen sich dann die ursprünglichen Anschaffekosten nach Maſsgabe des schlieſslich stets vorhandenen Eisenwerthes auf eine um so größere Tunnellänge, als Bedürfniſs solcher Bauten vorhanden oder abzusehen ist. Da Gebirgbahnen in ihrer Trace zumeist von Tunnelbauten beeinfluſst werden, und da die jetzt, wenigstens in Mittel-Europa zu bauenden Bahnen meist Gebirgbahnen sind, so gestattet eine leichtere und billigere Herstellung von Tunnelbauten weitere Gesichtspunkte in der Wahl der Linien. Dieser Vortheil ist keineswegs zu unterschätzen, da man trotz des sorgfältigsten Ausweichens vor Tunnelbauten bei jetzigen Gebirgbahnen bereits auf 5 pCt. unterirdischer Bahnlänge rechnen muſs.

In der Schweiz hat eine der neueren Linien „Jura industriel“ 15,3 pCt. Tunnel. Am Semmering beträgt die Tunnellänge 10,3 pCt. der gesammten Bahnlänge.

Eine weitere Material-Ersparnis ergiebt die neue Methode durch ihre Construction. Sie benutzt einen gewölbeartigen Bogen und beansprucht also, da dies die beste Stützung repräsentirt, den wenigsten Materialverbrauch an Stützungsmasse.

Ferner läſst die Verwendung des starren, unbiegsamen Eisens keine Gebirgssetzungen, keine Gebirgsbewegungen zu; es erspart also denjenigen Materialaufwand, welcher zur Gewältigung dieses Auftretens bei jeder Holzbaumethode nöthig wird.

Endlich noch erspart die Einfachheit der neuen Methode, vornehmlich die sofortige Benützung des Lehrbogens als Lastträger, andere bei Hochbaumethoden unabweislich vorkommende Stützungsarbeiten, also auch Stützungsmassen.

2. Billige Gewinnung der Berge.

Diesen Vortheil haben wir schon früher unter A. 1. betrachtet, weshalb hier nur noch zu bemerken bleibt, wie die neue Bauart noch mehr Bequemlichkeit, noch vortheilhaftere Angriffsweise gestattet, als die englische und österreichische Holzbaumethode.

3. Billigere Förderung, Mauerung und Aufstellung der Stützungsmittel.

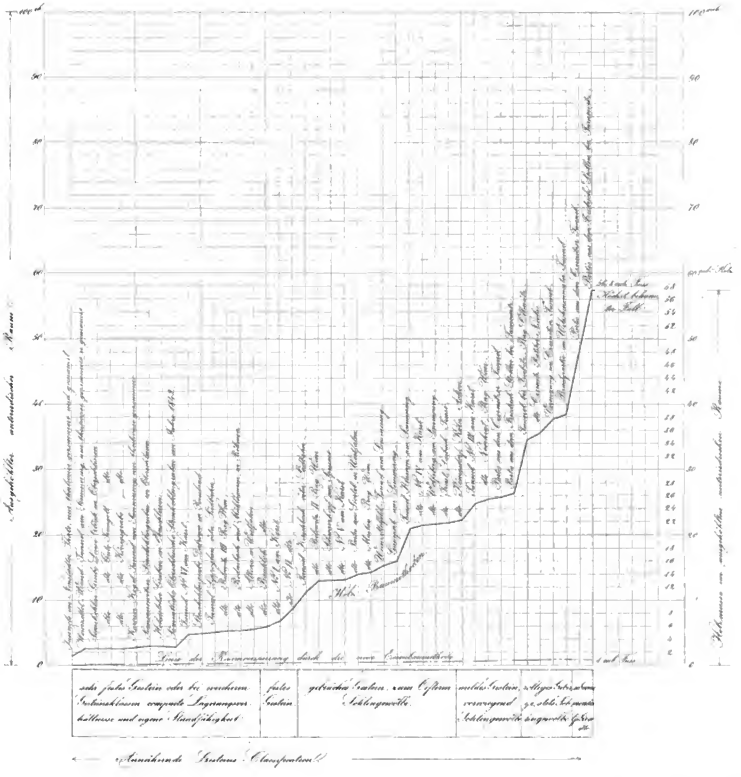
Ebenfalls im Früheren wurde darauf hingewiesen, daſs diese Arbeiten bei einem Tunnelbaue durch die überaus große Platzversperrung gegenüber den Tagbauten so wesentlich vertheuert werden. Dasjenige Bausystem also, welches den größten Platz gewährt, wird hier des billigste sein müssen, und ist unter allen bekannten Methoden die neue in diesem Besuge voranzustellen. Diese Bauart stellt gerade auf der Bausohle einen über die ganze Tunnelbreite ragenden, durch gar kein Hindernis behemmten freien Raum her, und ist absonderlich bei dem Ineinandergreifen der sämmtlichen Arbeiten die große Wichtigkeit dieses freien Verkehres und dieser Abwechselt förmlicher Wälder von Stämmen, zwischen denen durch man bei Holzbaumethoden sich mit Mühe und Noth zu bewegen hat, zu erkennen. Betrifft die Freiheit des Raumes vornehmlich die Förderkosten und die Erleichterung sämmtlicher An- und Abfuhren, so ist bezüglich der Mauerung eine billigere Herstellung dieser Arbeit noch damit zu fixiren, daſs daſs System den Wegfall der bei Holzbauten so schwierigen zeitraubenden und beengenden Auswechselarbeit in sich trägt; auch daſs für das Mauern selbst ein bei weitem größerer Platz als vorden vorhandeu ist. Bezüglich des billigeren Einbaues der Stützungsmaterialien befindet sich die neue Bauart ebenfalls in ganz entschiedenem Vortheile. Der freie Raum gestattet eine Zuhilfenahme von Aufzugskrähnen und Maschinen überhaupt, während Hölser nur durch Menschenhände gehoben und bewegt werden können. Die Platzversperrung durch bereits stehende Zimmerungsgebäue greift häufig dabei so weit, daſs ein größer Aufwand von Praxis dazu gehört, manche Holzheile überhaupt nur an Ort und Stelle zu schaffen. Die Eisenconstruction dagegen besteht aus genau zu einander passenden Stücken, deren Zusammenfügung, gegenüber dem Holzbaue, überraschend einfach erscheint.

Digitized by Google

Graphische Darstellung des Holzverbrauches bei unterirdischen Bauten.

Die aufsteigende Linie markirt das gesammte Bolzungsholz (ohne Lehrbogen) in Cubikfussen pro 100 Cubikfuss auszuzimmernden hohlen unterirdischen Raum.

(Die untere punktirte Linie erweist unter Einbegriff der Lehrbogen, sonst bei gleichen Annahmen, die Raumversperrung bei der Eisen-Baumethode)



Lith. Anst. v. W. Loeillot in Berlin

Verlag v. Ernst & Korn in Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Ersparungen bei der Förderung, Mauerung und dem Einbane der Stützungsmassen sind demnach bei der neuen Methode von höchst nennenswerthem Umfange.

4. Wegfall der Bölzung.

Jede Holzbaumethode charakterisirt sich dadurch, dafs erst provisorische Zimmerung zum Einbaue der definitiven nöthig ist. Steht die letztere, so ist der Raum geschaffen, um die Wölbung resp. Mauerung vornehmen zu können. Mit deren Vorschreiten mufs die so eben mit unsäglicher Mühe beschaffte Zimmerung (Bölzung) nach und nach entfernt werden. Das für die Wölbung dienende Lehrgerüst hat in Folge der immer mehr und mehr entfernten Zimmerung schliefslich die dieser augemuthete Tragung der Gebirgslast zu übernehmen. Wird nun das Lehrgerüst (Bockgestelle) von vorn herein zur Tragung dieser Last benutzt, d. h. ist die lediglich zur Lehrbogen-Hinstellung nöthig gewesene Bölzung umgangen, so mufs dies ein sehr wesentlicher Vorzug einer Baumethode sein, weil die Bölzung in Betreff des Materials so wie der kostspieligen Einbauung und der höchst mühsamen Entfernung einer der Hauptfactoren der Kosten eines Tunnelbaues ist. Die neue Methode benutzt aber sofort das Lehrgerüst (Bockgestelle) zur Tragung der Gebirgslast, und es entfällt die Bölzung gänzlich.

Wie erheblich die hierdurch herbeigeführte Ersparnifs ist, wird die auf Blatt J befindliche graphische Darstellung zeigen, welche unter Anwendung von Holzbaumethoden den Holzverbrauch bei unterirdischen Bauten vor Augen führt.

Wir sehen aus dieser Darstellung, dafs der Tunnelraum

a) bei gebrächem Gestein (am öftesten vorkommend) in dem 9ten bis 4,6ten Theile,

b) bei mildem Gebirge in dem 4,6ten bis 4ten Theile,

c) bei rolligem Gebirge in dem 4ten bis 2,6ten Theile,

d) bei schwimmendem Gebirge bis zur und über die Hälfte mit Holzmasse versperrt ist.

Für die Fälle *b*, *c* und *d* füllt die Raumversperrung durch Eisen blos den 231sten, 173sten und 100sten Theil des Tunnelraumes aus, wodurch sich die Freiheit des Verkehres wohl am besten beurtheilen läfst, allein immer noch berücksichtigt werden mufs, dafs zu obiger Holzversperrung noch die Lehrbogen hinzuzurechnen sind, während selbe bei Eisen schon eingerechnet wurden.

5. Reduction der Auswechslung.

Behufs der Auswechsel-Arbeit wird jede Holzconstruction beim Tunnelbau höher eingebaut, als die Aufsenlinie des Gewölbes zukünftig bemifst, da, wie bereits früher erwähnt, eine Niedersetzung des Gebirges unabweislich ist. Demungeachtet kommt man aber doch häufig genug in die Lage, dafs ursprünglich für hinreichend erachtete Ueberhöhung doch nicht genügt, und es drückt nicht selten das Firstgebirge so weit herab, dafs selbst nicht einmal für die Aufstellung der Lehrbogen Platz vorhanden ist. Die Praxis weist Fälle auf, wo die Summe der nach und nach zu wiederholten Malen vorgekommenen Gebirgsnachbahne (also in Gesammtheit die Setzung) bis 11 Fufs betragen hat. Unter solchen Umständen ist im Allgemeinen die Arbeit des Auswechselns eine höchst kostspielige und kann anbetrachts des wiederholten Materialverlustes (da statt der weggenommenen oder gepressten Stützhölzer neue hingestellt werden müssen) dieselbe oft nach Hunderten von Thalern pro Ruthe Tunnel bemessen werden. Denkt man sich hierzu noch die bereits angedeutete Störung der Maurerarbeiten, die grofse Behemmung durch Platzversperrung, dann die Unsicherheit, welche durch die Anfrittelung des Berges entsteht, so mufs dagegen das Auswechselprincip der neuen Methode unbestreitbar von dem wesentlichsten Nutzen begleitet sein, indem es sich auf die einfache Wegnahme eines Rahmens, des sogenannten Auswechselrahmens, beschränkt. Rationelle Auswechselarbeit ist bei Holzbaumethoden der höchste Geschicklichkeitsgrad des Bau-Leitenden, und mufs auf diese Arbeit schon wegen der nöthigen Sicherheit die höchste Aufmerksamkeit verwendet werden. Es ist daher nöthig, den Maurerleuten jede Art der Holzauswechslung durchaus zu verbieten, weil dieselben, um nicht zu viel Hemmnifs oder Störung erleiden zu müssen, so leicht geneigt sind, dieses oder jenes Holz ohne weiteres zu entfernen, wodurch oft ein Einsturz oder wenigstens ein starker Gebirgsschub hervorgerufen werden kann. Die neue Auswechselmethode bingegen kann auch von den Maurern besorgt werden und umfafst das vollste Mafs der Arbeitskräfte und Sicherheit, da es blos der Lösung einiger Befestigungsschrauben bedarf und die Starrheit des Eisens jede Gebirgsniederdrückung hintertreibt.

6. Vereinfachung des Bauverfahrens.

Den ad B. I. erörterten 9 Stadien eines Holzbausystemes stellen sich folgende der neuen Bauart gegenüber:

1) Ausgrabung der Tunnelscheibe;
2) Einstellung des Tunnelrahmens;
3) successive Abnahme der Auswechselkränze;
4) Vollführung der Wölbung;
5) Ausrüstung und weitere Uebertragung des Lehrbogens.

In wiefern die hiermit skizzirte Vereinfachung sparend wirkt, ist schon im Früheren mehrseitig erörtert.

7. Erleichterung der Ventilation, des Wasserschöpfens und der Lichtverbreitung.

Der Betrieb des vollen Profiles, der Ausfall grofser Hinderungen und die sofortige Herstellung des Sohlengewölbes sind Factoren, welche wesentliche Erleichterung im Wasserschöpfen und Ventiliren mit sich bringen müssen. Gleichfalls ergiebt die Benutzung der eisernen Tunnelrahmen auch den Vortheil einer besseren Erleuchtung, da die gesammte Arbeitsstelle mit Licht versehen werden kann, während bei Holzbaumethoden permanente Flammen wegen der vielen schattenwerfenden Gegenstände nicht zulässig sind. Namentlich gestattet die neue Bauart vollkommene Gasbeleuchtung, wodurch Düsterheit des Raumes verschwindet und jede Handlirung besser von Statten geht.

Nach diesen Betrachtungen möge es gestattet sein, hinzuweisen auf

die Erfahrungen mit der neuen Bau-Methode.

Seit fast ein und einem halben Jahre befindet sich die neue Methode beim Bau der Kreienseu-Holzmindener Eisenbahn in Anwendung. Der Anfang damit wurde im Tunnel bei Naensen gemacht. Dieser Tunnel (3080 Fufs lang) sieht sich unter einer flachmuldigen Einsattelung hindurch und führte eine solche Menge Wasser, dafs vor Sohlenstollen-Durchschlag die gröfsten Schwierigkeiten in der Gewältigung eintraten, indem sogar bis zur Beschaffung von Pumpen, welche 50 Cubikfufs pro Minute durch den Schacht zu heben hatten, der östliche Sohlenstollen durch Spundmauerung abgesperrt werden mufste. Da das Gebirge in ¾ der Tunnellänge aus plastischem Keupermergel (ohne jede Gesteinsschicht) besteht und die Mächtigkeit des oberhalb des Tunnels liegenden Gebirges bis auf 44 Fufs sinkt, so war hier in Betracht des Wasserreichthums und der über dem Tunnel zu Tage liegenden sumpfigen Wiesen und Weiden ein Fall vorhanden, der im Allgemeinen zu den schwierigsten eines Tunnelbaues zu rechnen ist, und bei dem, sofern man Holzbaumethoden angewendet hätte, ganz gewifs solche Gebirgsentrangen während des bergmännischen Abbaues entstanden sein würden, dafs die Risse und Pingen (Einsen-

Digitized by Google

kungen) bis zu Tage getreten wären. Das Gebirge ist an häufigen, viele Ruthen langen Stellen so schwimmend, dafs der 11 Fufs breite, ringsum rahmenförmig gezimmerte Sohlenstollen 2 bis 2½ Fufs tief im Ganzen in den Boden hineingedrückt wurde. Diese Verhältnisse bedingten selbstredend ein starkgekrümmtes Sohlengewölbe, und wurden die eisernen Tunnelrahmen nach Fig 8 der Holzschnitte construirt.

Anbetrachts der Schwierigkeiten, die bei dem Naenser Tunnel vorherzusehen waren, und anbetrachts der übernommenen Verantwortung sowohl hinsichtlich des Vortheil bringenden Gelingens, als hinsichtlich der den Arbeitern zu garantirenden nöthigen Sicherheit, konnte die allererste Anwendung der Methode nur nach erfolgter reiflicher Ueberlegung ins Werk treten. Namentlich spannten sich die Erwartungen dahin, dafs das Eisen die Gröfse des Gebirgsdruckes in keiner Weise erkennen lassen würde, während die Ausbauchungen des Holzes stets über die Gewaltigkeit jenes Druckes Information und hiernach Vermehrung der Stützungsmittel zuliefsen.

Indefs die Praxis ergab schon nach kurzer Zeit die Gewährleistung der vollkommenen Stichhaltigkeit der Methode, namentlich die Bestätigung aller gehegten Erwartungen in Betreff der Sicherheit und der Einfachheit, so wie des beschleunigten Baufortschrittes und der Kostenersparnifs, so dafs die Harzoglich Braunschweigische Eisenbahn- und Post-Direction verfügte, auch den erst vor Kurzem angegriffenen Tunnel bei Ippensen ebenfalls nach dieser Methode ausführen zu lassen. Dieser Tunnel, nur 736 Fufs lang, liegt in gebrächem und mildem Gesteine, welches erstere eine sehr geringe Anwendung von Pulver benöthigt und nur theilweise Einspannung von hinterher auszuführenden Sohlengewölbs-Gurten beansprucht. Die Bogen wurden nach der auf Blatt 33 im Atlas wiedergegebenen Weise gefertigt.

Beide Tunnel vertreten demnach die zwei Vorkommnisse bei Tunnelbauten überhaupt: Sohlengewölbe und Wegfall eines solchen, und werden nach geschehener Beendigung genaue Kostenresultate nachweisen, auch ergeben, dafs, wie das angenommene Princip ein völlig richtiges ist, auch die angewandten Details in der Hauptsache Bestand haben.

Einige kleine Modificationen der letzteren gegen das erste Project sind bereits eingetreten und mögen im Nachstehenden Erwähnung finden.

1. Die Ausrüstung.

Während bei den Lehrbogen in gebrächem Gesteine (vgl. die Darstellung im Atlas) das Ausrüsten einfach dadurch erfolgt, dafs man die Sänduntersto pfung oder Unterkeilung der beiden Bogenschenkel lockert, d. h. den Bogen senkt, erforderte das Ausrüsten dort, wo der Tunnelrahmen mit einem Sohlengewölbstheile versehen, also rund um Spannung vorhanden ist, mehr Erwägung. Es boten sich für diese Ausrüstung verschiedene Verfahren.

a. Man konnte den gesammten Tunnelrahmen auf Keile oder Schrauben stellen, die auf der Sohlengurte Lager gefunden hätten. Durch solchen Mechanismus hätte der Bogen nach Gewölbeschlufs gesenkt, also ausgerüstet werden können. Ich habe diese Idee, wiewohl sie insofern Vortheil zu haben schien, als man mit Keilen oder besser mit Schrauben die Mittel in der Hand gehabt hätte, den Bogen in Bezug auf seine mathematisch genaue Höhen- und Mittelstellung zu justiren, verworfen, weil bei dieser Anwendung der gesammte Tunnelrahmen eines festen und ordentlichen Auflagers entbehrt haben würde.

b. Die Ausrüstung würde ferner ganz leicht auszuführen gewesen sein, wenn man zwischen zwei correspondirende Fugen der einzelnen Bogenstücke (etwa zwischen die beiden Kämpferfugen) ein leicht zu entfernendes oder zu lockerndes Zwischenmittel, wie Sand, Schrauben oder Keile, eingeschoben hätte. Auch diese Manier habe ich geglaubt verwerfen zu müssen, weil sie die Gesammtspannung im Bogen, die Aufrechthaltung einer Mittellinie des Druckes gelöst haben würde, während doch gerade die Wesenheit des Lebrogens in Bezug auf Widerstandsfähigkeit die Trefflichkeit der Methode repräsentirt.

c. Man hätte das Schlufsstück des Bogens mit umgekehrten, noch mit dem Reibungswinkel correspondirenden Fugen versehen, d. h. die Einrichtung treffen können, das Schlufsstück nach unten zu auszurüsten. Auch von dieser Idee bin ich abgegangen, weil sie der Wesenheit einer Bogenconstruction leicht zuwiderläuft, auch im Auge behalten werden mufste, dafs durch irgend welchen Umstand ein bezüglich seiner Gröfse nicht vorher zu bemessender Lokaldruck sich sehr leicht gerade auf das Schlufsstück werfen konnte.

d. Endlich war bei der Projectirung auch darauf noch Bedacht genommen, das Schlufsstück nach oben zu auszuheben, nachdem zuvor die Schaal-Latten entfernt worden seien. —

Diese Manier wurde ausgeführt. Sobald das Gewölbe geschlossen war, wurden die über dem Schlufsstücke sparsam liegenden Schaallatten weggestemmt, die Fugenschrauben entfernt und das Schlufsstück gegen das Gewölbe gehoben. In der Regel genügten einige Schläge mit schweren Fäustels, um die Spannung zu lösen. Die Lösung erfolgte stets unter Erschütterung des gesammten Bogens und in einem blitzschnellen Momente. Da indefs die Schaallatten nur 3 Zoll Stärke haben, und in der Praxis selbst diese Dimension nicht genau erhalten bleibt, indem die Latten, weil mancher Bogen gegen andere etwas gesenkt oder erhöht steht, an ihren Enden von den Maurern zugehauen werden, so war der Spielraum für das Aufdringen insofern oft zu klein, als in dem Momente des Aufspringens des Schlufsstückes die nun frei gewordenen zwei Bogenhälften sich fest an das gelöffelte aufspringende Schlufsstück prefsten und letzteres mächtig gegen das Gewölbe stemmten. Die Setzung des Gewölbes mufste hierbei vornehmlich als Factor mitwirken. Bei solcher sich öfters wiederholenden Einklemmung des Schlufsstückes blieb nichts anderes übrig, als nunmehr auch noch die Schaallatten über den an das Schlufsstück angrenzenden beiden Bogenstücken (Bogenfelgen) wegzustemmen und den Spielraum für die Ausrüstung zu erweitern, auch die Klemmung zu beheben. Wiewohl auf diese Weise die Ausrüstung jedesmal ohne Anstand von Statten ging, so war der hiermit verbundene Zeitverlust, dann der Verlust so vieler wegzustemmenden Schaallatten, auch die Kostenpicligkeit der aufzuwendenden Löhne zu grofs, als dafs hier nicht auf ein anderes Ausrüsteverfahren hätte gedacht werden müssen, zumal das kräftige Schlagen auf die Gufseisenstücke nicht empfehlenswerth blieb.

Es ist daher eine neue Vorrichtung in der Art zur Ausführung gelangt, dafs das Schlufsstück des Lehrbogens (die Schlufsfelge) aus zwei Theilen besteht, deren einer Theil einen kräftigen Stempel (Kolben) hat, welcher in die genau entsprechende Vertiefung (Ausbildung) des anderen Theiles, passend und streng geführt, eingreift. Dieser Stempel reicht nicht bis zum Grunde des Loches, sondern läfst bis 6 Zoll Distanz. Durch ein von oben angebrachtes Schraubenloch wird dieser hohle Raum mit trockenem feinem Sande verfüllt und letzterer darin festgestampft. Soll der Bogen ausgerüstet

Digitized by Google

werden, so wird der Sand durch ein unten befindliches, mit einer Schraube versperrt gewesenes Loch herausgelassen; die zwei Theile des Schlussstückes schieben sich alsdann zusammen, und der Bogen ist dergestalt geklüftet, dass die förmliche Ausrüstung beginnen kann. In dieser Weise ist die Vorrichtung nun schon seit einem halben Jahre im Gange und bewährt sich für die Verhältnisse der Bogen des Naenser Tunnels (in Betreff ihrer geringen Schallatten-Stärke) ganz zweckentsprechend. Indefs ist nicht zu verkennen, dass solche Schlussstücke theurer sind, die Stärkeit des Bogens immer beeinträchtigen und dass die Stempel der eingeschobenen Schlussstückhälften leicht abbrechen können. Der Verlauf des Baues wird es lehren, ob man für die Zukunft nicht zu der alten ad *d*) gedachten Anwendeweise zurückkehrt. Dieselbe hält immer die Bogenconstruction ganz starr, und wird man auf gar keine Uebelstände stofsen, wenn mehr Raum zum Emporheben des Schlussstückes zur Verfügung steht. Dieser läfst sich aber einfach durch Anbahne stärkerer Schaallatten (etwa 5 Zoll) erreichen, wodurch sogar der Lehrbogen kleiner, also billiger wird. Man besitzt dann genügende Distanz, um oberhalb des Schlufsstückes dünnere Schaallatten auf Keile legen zu können, deren Wegschlagung oder Wegsetzung viel leichter ist und wodurch die Schaallatten nicht beschädigt werden. Dickere Schaallatten als 3 Zoll lassen auch in den geeigneten Fällen gröfsere Bogenstellungs-Distanzen zu.

2. Die Fugenklaffung.

Denken wir uns den Lehrbogen aus einer zusammenhängenden nachgiebigen Masse gefertigt, beispielsweise wie einen Holzreif, und üben wir einen Druck auf den Scheitel desselben, so biegt sich oben der Reifen herein und in der sogenannten Kämpfergegend hinaus, während unten ebenfalls ein Aufwärtsdrängen bemerkbar ist. Haften nun bei dem eisernen Lehrbogen dessen einzelne Theile gegenüber dem Gebirgsdrucke nicht genügend fest aufeinander, so mufs sich eine solche Eisenconstruction nach den Gesetzen der Gewölbe-Theorie ausbiegen, und müssen die betreffenden Fugen zum Klaffen kommen.

Der übersaus grofse Gebirgsdruck hat nun zu der Erfahrung geführt, dafs die zuerst angewendete Fugenverbindung, nämlich je 4 Schrauben von je 1 Zoll Stärke, unzureichend ist. Die Schrauben dehnten sich entweder aus, zerrissen, oder es sprangen die Köpfe ab, und es bildeten sich Fugenklaffungen, die sich im Maximum bis auf $\frac{1}{2}$ Brschw. Zoll ausdehnten, in Folge dessen im Bahngleise mitunter Flanschen der Bogenstücke absprangen. Zur Abwehr dieses einzigen Uebelstandes boten sich verschiedene Mittel:

a. Man konnte darauf Bedacht nehmen, die Bogen in einer solchen Weise anders zu construiren, dafs sie als sogenannte Hohlenbogen auftraten. Man wäre dann in der Lage gewesen, durch den Uebergriff einer vollen Platte über die Fuge zweier anderen Platten im Verein mit der nöthigen Vernietung und Verschraubung die völlig genügende Festigkeit herbeizuführen. Solche Construction indefs von Gufseisen zu wählen, wäre mit vielen Unannehmlichkeiten verknüpft; andrerseits ist für die in Rede stehenden Tunnellehrbogen Schmiedeisen nicht nur ein zu theures Material, sondern es würde auch die Herstellung eines gekrümmten doppelten T-förmigen Balkens in Anbetracht der Winkeleisen und der Nothwendigkeit ganz haarscharf genauer Biegung ebenfalls auf Schwierigkeiten gestofsen sein. Die doppelte T-Form beizubehalten, ist aber wegen des Aufsetzens der Anwerchseirahmen unerläfslich.

b. Die günstigen Erfahrungen über die Tragkraft des Gufseisens und hinsichtlich der Bequemlichkeit, welche die Zusammensetzung und Auseinandernahme dieser Stücke seither geliefert hatte, aufserdem aber auch die praktische Form, die Billigkeit der Herstellung und die Leichtigkeit der Handhabung erhielten lebhaft den Wunsch rege, bei dem Bestehenden es verbleiben und nur für innigere Fugenverbindung zu sorgen. Aus diesem Grunde wurden

1) bei den noch zu fertigenden Lehrbogen die Schrauben $1\frac{1}{4}$ Zoll stark genommen,

2) diejenigen Fugen, welche zum Klaffen kommen (und es waren natürlich bei jedem Bogen dieselben) verknappelt. Auf der Seite, wo die Klaffung sich zeigte, wurde eine starke schmiedeeiserne Lasche vorgelegt und durch gehärtete Eisen. keile jedes der beiden Bogenstücke befestigt. Da die Fuge nunmehr, ehe sie klaffen konnte, die Lasche hätte zerreifsen oder die Eisenkeile zerquetschen müssen, auch Laschen und Keile genügend stark genommen worden waren, so ergab dieses treffliche und einfachste Mittel die besten Resultate, und ist seither jede Klaffung der gelaschten Fugen ausgeblieben.

3) Wie vorhin erwähnt, zeigten sich in Uebereinstimmung mit der Gewölbe-Theorie nur immer bestimmte Klaffungen. Da nun die Lehrbogen schon im Gebrauche waren, das nachträgliche Laschen aller Fugen aber wegen der Herstellung der Keillöcher in den Bogenstücken zu zeitraubend und auch kostspielig war, endlich eine Laschung aller Fugen nicht nöthig schien, so waren vorerst nur jene bestimmten Klaffungen gelascht worden. Man mufste sich daher mit dem Gedanken vertraut machen, dafs nun die Mittelfuge des Druckes eine andere Wendung nehmen und dafs nun Fugen zum Klaffen kommen würden, welche früher sich ruhig verhielten.

Da indefs ebenfalls voraussichtlich war, dafs eine Klaffung neuer Fugen nunmehr nicht in der vorigen Bedeutendheit auftreten konnte, so wurde noch ein weiteres Hülfsmittel gegen die Ausbauchung herbeigezogen. Wie bereits bemerkt, hatten sich die Bogen in der Kämpfergegend am meisten ausgebauchi. Es schien also ganz natürlich, dieses beiderseitige Entfernen von der Tunnel-Mittellinie dadurch zu vermeiden, dafs man beide Kämpferbogentheile an einander kuppelte, d. h. quer über den Tunnel ein Zugeisen legte. Hierzu war aber der sogenannte Kämpferbühnenträger wie geschaffen. Bei den noch zu verwendenden neuen Bogen wurde daher die Schraubenverbindung der Bühnenträger mit dem Lehrbogen ungangen. In die Lehrbogen wurde eine Höhlung, entsprechend dem Querschnitte der Bühnenträger, gegossen, die letzteren beim Aufbaue der Bogen in diese Höhlung eingeschoben und jedes Ende mit zwei hochkantig gerichteten Keilen verkappelt, wie dies aus der perspectivischen Darstellung der neuen Tunnel-Baumethode auf Blatt 33 zu ersehen ist.

Von der Laschung der für die Klaffung gesorgten permanenten Fugen, dann von der mitwirkenden Einrichtung der Bühnenträger als Zugeisen ist zu constatiren, dafs sie ihren Zweck erfüllt haben und dafs kein Bogen mehr klafft; auch dürfte vielleicht die Bemerkung von Interesse sein, dafs die $1\frac{1}{4}$ Zoll starken Schrauben (4 Stück in jeder Fuge), wenn keine Laschung und kein Zugeisen angebracht ist, noch lange nicht ausreichen. Diese alleinige Verbindung ist wegen der Dehnbarkeit des Eisens in den Schraubenstärken, wie man sie hier überhaupt anzubringen vermag, dann als unzureichend zu bezeichnen, sobald der Gebirgsdruck ein gröfser zu nennen ist, d. h. sobald man sich in mildem, rolligem oder schwimmendem Gebirge (Lehm, Thon, Mergel, Letten, Kies oder Sand) befindet.

3. Erfahrungen über den Querschnitt der Bogen.

Der angewendete Querschnitt hat sich, sobald die Bogen-

Digitized by Google

entfernung zu 4 Fuß angenommen wird, selbst für den größten Druck genügend gereigt. Eine Schwächung erscheint indeß bei obigen Gebirgsarten und bei Beibehaltung dieser Distanz ebenso wenig zulässig, wie daraus hervorgeht, daß sich etwa zwei bis drei Bruchfälle ergeben haben, die wohl darin ihre Begründung finden müssen, daß im Innern des Querschnittes schwache Gasbühlungen vorgekommen waren. Auch waren, so lange der Fugenklaffung noch nicht gesteuert war, also die Mittellinie des Druckes einseitige Wirkung äußerte, einige ganz gesunde Bogenstücke mitten durch zerbrochen.

Beändet man sich jedoch, wie es beim Ippenser Tunnel der Fall ist, in gebrächem Gesteine, d. h. in einer Gebirgsart, die nur theilweise zu schießen, und zwar noch stark druckäußernd ist, aber nicht durchweg Sohlengewölbe erfordert, so ist der Bogenquerschnitt überstark. In diesem Falle benutzt man die Bogenstärke zugleich dazu, die Entfernung der Bogen zu vergrößern. Im Ippenser Tunnel, der, wie gesagt, noch sehr stark in Folge der einliegenden Mergelschichten und Lettenkohle drückt, sind, statt 4 Fuß, die Bogen 6 Fuß weit von einander gestellt, ohne daß irgend welche Garantie der Tragfähigkeit fehlte.

Ueberhaupt kann man, weil man ja von vornherein schon annähernd weiß, welchen Gebirgsdruck man anfährt, bei den angenommenen Querschnitt verbleiben, und dagegen, je nach dem Gebirge sich richtend, die Entfernung der Bogen vergrößern oder verringern. Dabei ist allerdings die Anwendung starker Schaallatten nöthig.

Es liegt hierin ein wesentlicher Vortheil der neuen Baumethode, der um so günstiger ist, je weiter die Bogen von einander gestellt werden können, weil dann der Arbeitsraum sich um so freier und größer gestaltet.

Man könnte nun leicht meinen, daß es vortheilhaft sein müßte, den Querscheitz des Bogens noch mehr zu vergrößern, um Gelegenheit zu finden, die Lehrbogen resp. die Tunnelrahmen noch weiter von einander stellen zu können. Dies hat jedoch in Betreff der Wölbeschaalung und des Abbaues seine Grenzen, da z. B. bei Getriebezimmerung mehr als 4 Fuß Vortrieb (also Scheibendicke) nicht durchzuführen ist. Wie weit in anderen Fällen die Bogen zu stellen, also wie groß der Längenverband der einzelnen Bogen untereinander zu beschaffen sein wird, muß der praktische Baumeister im voraus ermessen können, da das Studium des Terrains die nöthigen Aufschlüsse dafür liefert.

4. Der Längenverband.

In dem ersten Entwurfe der neuen Methode wurde angenommen, daß auch von Bühnenträger zu Bühnenträger ein aus Schienen (zugleich als Geleis benutzbares) Längenverband angewendet werde, dessen einzelne Stücke jedesmal so lang sein sollen, als die Entfernung der Bogen beträgt. Im Verlaufe des Baues der Tunnelbauen hat sich jedoch herausgestellt, daß die Bühnenträgerschienen durch verschiedene Umstände leicht gekrümmt und dadurch kürzer werden. Es paßt dann das einzelne Längenverbandstück nicht mehr genau, und helfen sich in solchem Falle die Bergleute damit, daß sie Bohleustücke zwischenkiemmen. Hiermit werden aber die Bühnenträger erst recht verbogen. Um solchem Vorkommen abzuhelfen, wurde der Längenverband der Bühnenträger bei dem Ippenser Tunnel in der Weise umgeändert, daß die Bahnschienen in ihrer gewöhnlichen Länge belassen, an dieselben aber nach Maaßgabe der Bogenentfernung eiserne Knaggen angenietet werden. Eine so präparirte Schiene wird dann über mehrere Bühneuträger gelegt, und jeder dieser Bühnenträger an der entsprechenden Knagge durch Holzkeile angekeilt. Hierdurch wird jede Verbiegung unmöglich gemacht, und es hat sich ein solcher Längenverband der Bühneuträger ausgezeichnet bewährt.

5. Die Gewölbeschaalung

Die Entfernung der Bogen untereinander findet selbstverständlich ihre Grenze in der Festigkeit der Gewölbeschaalung. Es wurde daher probirt, statt der Schaallatten Bahnschienen zu verwenden, was höchst günstig ausgefallen ist und dort empfohlen werden kann, wo eine große Entfernung der Bogen wegen deren Standfähigkeit zulässig ist. In dem mit Schienenschaalung gewölbten Tunnelstücke standen die Bogen 8 Fuß weit auseinander. Das Gebirge war gebräch, der Druck bedeutend, die Ausführung der Wölbung tadellos.

6. Profil-Abbau im gebrächen Gesteine.

Das Bedürfniß eines Firstenbaues liegt in gewissen Fällen, namentlich bei gebrächem, theilweise zu schießendem Gesteine vor, da hier alle Mittel aufgeboten werden müssen, die Tunnelscheibe möglichst rasch abzugraben. Besonders übt die schließliche Ausbrechung der Fundamente einen großen Zeitverlust. Es war bei dem Ippenser Tunnel dieser Umstand so erheblich geworden, daß der Wunsch auftauchte, die Fundamente schon ausgeschossen vorzufinden, sobald man mit der Scheibenabgrabung bis zur Schienenhöhe des Tunnels gelangen würde.

Hiernach war es zur früheren Herstellung der Fundamente nöthig, nur für dieselben je einen separirten Stollen vorzutreiben.

Da, wie die perspectivische Ansicht im Atlas zeigt, zum Ausbaue des Sohlenstollens Geviere aus Bahnschienen genommen worden sind, so erhellt, daß diese Geviere dann frei werden, sobald das Tunnelprofil vorschreitet, der Sohlenstollen also wegfällt. Um diese nun außer Dienst gekommenen Schienengeviere weiter ausnützen, wurden sie zum Vortreiben jener Fundamentstollen benutzt. Die Breite der Schienengeviere ist aber zufällig eine solche gewesen, daß sie genau den dritten Theil der ganzen unteren Tunnelbreite ausmacht. Stellt man also behufs Vortrieb des unteresten Tunnelprofiles rechts und links ein frei gewordenes eisernes Sohlenstollengeviere auf, so bildet sich eine ganz mit Eisen gerüstete (gebölzte) outerste Tunnelage. Die drei Geviere werden mit denselben Schellen gekuppelt wie die Auswechselrahmen.

Diese unterste zuerst und selbstständig vorgehende Etage ist weiter voraus, als die über ihr liegende Tunnelscheibe. Sobald diese also niedergegraben wird, findet sie nicht allein schon fertiges Fundament, sondern schon einen Theil Ausmauerung des Widerlagers vor, wonach die in der frei gewordenen Scheibe jetzt vorzunehmende Aufstellung des neuen Tunnelrahmens bedeutendere Erleichterung erfährt. Dieser Firstenbau hat aber eine sehr weitgreifende Wirkung, die allerdings nur in einem Gebirge zu empfehlen ist, welches wenigstens theilweise noch geschossen werden muß. Es lockert nämlich diese Untergrabung das über ihr liegende Gebirge. In gebrächem und festem Gesteine begünstigt dieser Umstand sehr wesentlich die Abgrabung der Tunnelscheibe, indem dieselbe so zerreißt, daß die Gewinnung mit Leichtigkeit erfolgt und nur höchst selten ein Schuß nöthig wird.

Wie interessant es nun auch ist, ein solches Bröchigwerden zu Gunsten des Baues auszunützen, so höchst wichtig ist es zugleich, die Brüchigkeit nicht so weit kommen zu lassen, daß sie sich über das gesammte Tunnelprofil erstreckt, was ungeheure Nachtheile herbeiführen könnte. Höchst gefährlich würde jedenfalls dann eine solche Operation sein, wenn man diese outerste Tunnel-Etage mit Holz ausbölzen wollte. Wegen dessen Compressibilität so wie wegen der Verschiebbarkeit jeder Holzconstruction würde ein immer weiter

Digitized by Google

greifendes Auflockern des Gebirges stattfinden, und eine Steuerung würde übermäßig viel Holz beanspruchen. Zu der Gefahr würden außerordentliche Bölzungskosten so wie ganz enorme Platzversperrung hinzukommen, und von einem Bauvortheile betreffs billigerer Gewinnung könnte in Gesammtheit keine Rede sein.

Die eisernen Gaviere hingegen dämmen vermöge ihrer Unnachgiebigkeit die Auflockerung der Scheibe in richtige Grenzen, und ist somit Eisen-Ausrüstung Ursache, daß ein Bauvorfahren, welches sonst absolut verwerflich wäre, hier von großem Nutzen ist.

In kurzer Andeutung wären dies die Erfahrungen, welche sich nach dem ersten Project bei Anwendung der neuen Tunnelbauart in Betreff der Construction und des Bauprincipes bisher herausgestellt haben, und ist unter den getroffenen Abänderungen eigentlich nur jene der Verhütung der Fugenklaffung von Belang.

Es mögen nun noch einige kurze Notizen über die Resultate der Bauausführung mit der neuen Methode folgen.

a. Die Kosten anlangend, lassen sich schon jetzt im Verlaufe der Ausführung die erfreulichsten Ergebnisse constatiren und bedeutende Ersparnisse vorhersehen.

b. In Bezug auf den Betrieb selbst ist zu bemerken, daß der große, nur unbehinderten Benutzung gelangte freie Raum alle Verrichtungen, namentlich Aufstellung der Gerüstung, Arbeit der Förderung, Gewinnung und Mauerung wesentlich erleichtert und der Baubetrieb überhaupt einfacher als vordem geworden ist.

c. Das Wegfall früher unvermeidlicher Arbeiten betreffend, so ist vornehmlich die bereits oben markirte einfache Auswechslung hervorzuheben. Bei Holzbaumethoden werden zu dieser Arbeit in leichter Zimmerung in der Regel pro Ruthe 25 bis 30 Bergmannsschichten erfordert, in druckhaftem Gebirge dagegen sind Fälle ganz gewöhnlich, wo auf die Auswechslung der Holzer während der Mauerung pro laufende Ruthe Tunnel 60 Bergmannsschichten gerechnet werden müssen, und kommt noch Abtreibe-Arbeit hinzu, so steigt diese Anzahl oft um das Doppelte und Dreifache. Die neue Methode, nur auf die Wegnahme der Auswechselkränze beschränkt, verkürzt obige Schichten-Anzahl in allen Fällen so weit, daß die Auswechslung je nach dem Drucke nur 6 bis 16 Schichten pro Ruthe Tunnel in Anspruch nimmt, und daß diese Arbeit wegen der Unbedeutendheit und jetzigen Sicherstellung dem Maurermeister mit aufgegeben werden kann. Rechnet man noch den Materialverlust bei der Auswechslung in Holzbaumethoden hinzu, so wie den Wegfall aller Abtreibe-Arbeit, so ist es sicherlich nicht zu unterschätzen, eine Methode zu besitzen, welche so viele Störungen und Beengungen bei der Maurerarbeit vermeidet und letztere selbst durch den großen freien Raum, durch möglichst leichtes Versetzen wesentlich billiger macht.

d. Die Druckäußerung hat sich durch die neue Methode sehr bedeutend reducirt, denn die Starrheit des Eisens läßt keinerlei Gebirgssetzung zu. Im reinen Thon und plastischen höchst wasserreichen Mergel des Naeuser Tunnels ist die Erfahrung gemacht, daß nicht im Entferntesten jener Druck zur Wirkung kommt, wie es bei Holzbaumethoden unabweislich der Fall sein müßte. Da jeder Tunnelrahmen das Gebirge sofort endgültig und so maßgebend wie die beste Mauerung unterstützt, so kann das Gebirge nur die Wirkung einer Senkung äußern, so lange der Vortrieb einer neuen Scheibe erfolgt. Weil indeß dieselbe nur 4 Fuß Dicke mißt, so ist der Zusammenhang selbst in weichem Gebirge noch nicht besonders gelöst, und tritt erfahrungsgemäß die höchst erfreuliche Thatsache auf, daß sich selbst in den schlechtesten Gebirgen nur wenig Druck äußert. Als Beispiel mag hier bemerkt sein, daß im Naeuser Tunnel ein Aufbruch von Schlenstollen gemacht werden mußte, um einen neuen Angriffspunkt etabliren zu können. Um die ersten eisernen Tunnelrahmen aufstellen zu können, wurde dies erste 12 Fuß lange Stück Ausbau mit Holz versimmert. Trotz der sorgfältigsten Behandlung senkte sich aber die Terrainoberfläche bedeutend ein. Als nun von diesem Holzausbaue mit der Eisenrüstung nach beiden Seiten hin vorgegangen wurde, hörte jede weitere Einsenkung sofort auf. Diese, dem Laien vielleicht von geringere Bedeutung scheinende Erfahrung wird der Fachmann gewiß als eine weitgreifende, höchst wichtige Errungenschaft begrüßen, und man wird hiernach um so eher auch den Tunnelbauten unter Wasser so wie den unterirdischen Stadtbahnen ein weiteres Augenmerk zuwenden mögen.

e. In Betreff des Baufortschrittes liegen, weil der Ippenser Tunnel im Vollausbruche eben erst begonnen hat, vorläufig nur aus der Ausführung des Naeuser Tunnels maaßgebende Erfahrungen vor. Das Gebirge dieses Tunnels ist ein sehr schwieriges. Die Quaderwölbung mißt 3 Fuß, das Quaderseitengewölbe 2½ Fuß in der Stärke. Würde dieser Tunnel mit Holz gebaut worden sein, so wäre bei ihm pro Angriffspunkt höchstens auf 0,75 Fuß täglichen Fortschrittes des vollendeten Tunnels zu rechnen gewesen. Trotzdem nun durch die neue Methode die Mauerung eine bedeutend erleichterte ist, namentlich die zeitraubenden Arbeiten der Auswechslung, des Abtreibens und des Aufstellens der Lehrgerüste (letztere während der Mauerung) fortfallen, vermögen die Maurer bei der vollsten Besetzung und obgleich sie Tag und Nacht arbeiten, doch nicht, dem bergmännischen Ausbaue (natürlich einschließlich der Bogenaufstellung) zu folgen, und sind öfters zu pausiren gezwungen. Für den Fortschritt im Allgemeinen ist hier also lediglich das Vorschreiten der Wölbung maaßgebend, und beträgt dasselbe pro 24 Stunden durchschnittlich 1,1 Fuß.

Mit Rücksicht auf das in Rede stehende Gebirge ist dieser Fortschritt als ein sehr hoher zu bezeichnen, denn es ist Erfahrungssache, daß dann, wenn sich nur einigermaßen Druck zeigt und die Mauerung auf dem Fuße folgen muß, sich Holzbaumethoden kaum auf 1 Fuß täglichen Fortschrittes erheben; für die Beschaffenheit des Naeuser Tunnels ist es aber schon eine sehr günstige Ausnahme, wenn der Holzbaufortschritt mit ¾ Fuß in Vergleich gesetzt wird.

f. Was die Leichtigkeit das Einbauen der Lehrbogen anbelangt, so hat die Erfahrung ergeben, daß es wünschenswerth wäre, die einzelnen Bogenfelgen noch schwerer zu besitzen, als die jetzigen sind, welche im Mittel 8½ Ctr. wiegen. Die Hebung, Senkung und Herbeischleifung dieser einzelnen Bogenstücke geschieht durch die Krahnwinde mit der größten Leichtigkeit. Gegen Anwendung größerer Bogenstücke spricht höchstens das schwierigere Gierben derselben in sofern, als leichter Gußfehler unterlaufen können.

Im December 1863. Franz Ržiha.

Digitized by Google

Hülfsmittel für Erdberechnungen bei Eisenbahn-Vorarbeiten.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *K* im Text.)

Der auf Blatt *K* in Fig. 1 gezeichnete Maafsstab giebt für Querprofile, welche im Terrain horizontal begrenzt sind, bei einem Höhenmaafsstab des Längenprofils von 25 Fufs gleich einem Decimalzoll die den Auf- und Abtragshöhen entsprechenden Erdmassen in Schachtruthen pro 10 Ruthen lange Baustation an, und zwar entspricht der obere Theil dem Abtrage, der untere dem Auftrage nach den in Fig. 2 dargestellten Profilen.

Es ersetzt also der Maafsstab, unter Gewährung grofser Zeitersparnifs, die meist sehr umfangreichen Tabellen der Auf- und Abtragsmassen, vor denen er gleichzeitig den Vorzug hat, leicht für jedes beliebige Profil auf einem Papierstreifen hergestellt werden zu können. Wenn der Maafsstab auf die Genauigkeit, welche eine Erdmassentabelle zu bieten scheint, nicht Anspruch machen kann, so dürfte dagegen bemerkt werden, dafs diese Genauigkeit eine scheinbare ist, und dafs in Wirklichkeit der Umstand, dafs die Stationen nicht genau den Terrainwechseln entsprechen, auf das Resultat der Berechnung einen ähnlichen Einfluſs ausübt, wie die Fehler der Auftragung des Längenprofils, die Fehler des Maafsstabes und der Ablesung.*) Es ist nachstehend gezeigt, dafs bei seitlicher Neigung des Terrains die Massen für Ab- und Auftrag bei bestimmter Neigung ohne zu grofsen Fehler als in constantem Verhältnifs an den Massen bei horizontal begrenztem Querprofil stehend angesehen werden können. Derselbe Maafsstab kann daher auch bei quergeneigtem Terrain benutzt werden, wenn man nur das ohne Berücksichtigung der Neigung gefundene Resultat mit dem derselben zukommenden Coefficienten (*e*) multipliciert. Diese Coefficienten sind für verschiedene Neigungs-Verhältnisse auf dem Maafsstab verzeichnet, und zwar geben dieselben genau richtige Resultate für Auf- und Abtragshöhen von 12 Fufs, welche Höhe für den vorliegenden Maafsstab als die mittlere angesehen worden ist.

Für überschlägliche Erdberechnungen und generelle Vorarbeiten ist es wohl nicht nöthig, die Brauchbarkeit des Maafsstabes näher nachzuweisen. Es dürfte aber derselbe selbst bei speciellen Vorarbeiten, sehr coupirtes, namentlich felsiges Terrain ausgenommen, vollständig Anwendung finden können.

Welche grofse Arbeit gewährlich auf die mit Hülfe von Erdberechnungstabellen angefertigte Erdberechnung und die mit dieser Methode zusammenhängende Ermittelung der Planums- und Auf- und Abtragshöhen, namentlich aber darauf verwendet wird, das Resultat in einer Weise niederzuschreiben, welche die Revision jeder einzelnen Operation möglich macht, ist bekannt. Es umfafst die Massenberechnung alleis pro Meile wohl durchschnittlich 5 Bogen Schrift. Beachtet man, dafs dieses Erdberechnungsverfahren häufig an Stellen Anwendung findet, wo Quergefälle von $\frac{1}{5}$ und mehr vorkommen, ohne dafs dieser Umstand Berücksichtigung findet, dafs man daher in einem Sinne gerichtete Fehler von 8 Proc. und mehr macht, so mufs der Zeitaufwand im Verhältnifs an der Genauigkeit des Resultats sehr grofs erscheinen.

Es würde, wie in vorstehender Anmerkung gezeigt, der Genauigkeit nicht Eintrag geschehen, dagegen die Berechnung der Planums-Ordinaten und Auf- und Abtragshöhen so wie die Aufstellung der Erdberechnung erspart, endlich die Gröfse und Vertheilung der Massen in übersichtlicher, die Controle gleichfalls gestattender Weise dargestellt werden, wenn man die Erdmassen mit Hülfe des Maafsstabes berechnete und ohne weitere Notirung nach Art der Skizze Fig. 3 in das Längenprofil einträge.

Indem man sich hierbei auf genaue Auftragung des Profils verläfst, geht man nicht weiter, als dies in den meisten Fällen bei Berechnung von Grundstücken auch geschieht. Die Ausführung der Erdberechnung einer Meile, ausschliefslich der Berechnung der Nebenmassen (Rampen etc.), kann in dieser Art bei nochmaliger Controlrechnung in 2 Stunden ausgeführt werden.

Sind *a*, *b*, *c*, *d*, *e* und *f* die Flächen der Querprofile des in Figur 4 im Längenprofil dargestellten Körpers, so ist nach der üblichen Näherungsmethode dessen Cubikinhalt *K*:

I) $K = \frac{a+c}{2}.p + \frac{a+b}{2}.l + \frac{b+c}{2}.l + \frac{c+d}{2}.q + \frac{d+e}{2}.r + \frac{e+f}{2}.l,$

daher

II) $K = \frac{a}{2}.\frac{p+l}{l}.l + bl + \frac{c}{2}.\frac{q+l}{l}.l + \frac{d}{2}.\frac{q+r}{l}.l + \frac{e}{2}.\frac{r+l}{l}.l + \frac{f}{2}.l.$

Da nun die Gröfsen *al*, *bl*, *cl* u. s. w., wenn *l* gleich der Stationslänge (hier 10 Ruthen) gedacht wird, durch den Maafsstab angegeben werden, so zeigt die Formel II, dafs die vom Maafsstab abgelesenen Werthe mit der Verhältnifszahl aus der Summe beider entsprossenden Längen durch die doppelte Stationslänge (beim Fehlen von Zwischenstationen also mit 1) multipliciert werden müssen. Die so gewonnenen Gröfsen addirt, ergeben den Körperinhalt.

Bei einem Körper vom Profil Fig. 5 oder Fig. 6 beträgt der Schachtrutheninhalt pro 10 Ruthen Länge:

III) $Q = \frac{1}{3}\left[\frac{(h+a)^3 m^2 b}{m^2 - n^2} - \frac{a^3 b}{2} + G\right]$

wobei *m* und *n* die Werthe tang. *a* resp. tang. β und *G* den Flächeninhalt der beiden Gräben bezeichnet, die Längenmafse aber in Fufsen angenommen sind. Es gilt jedoch diese Formel nur bis zu den Grenzen $h \geq \frac{b}{2.n}$. Innerhalb dieser Grenzen giebt dagegen die Formel

IV) $Q = \frac{1}{3}\left[\frac{\left(\frac{b}{2} + hm\right)^3}{2(m-n)} + \frac{G}{2}\right]$

welche auf Skizze Fig. 7 Bezug nimmt, den Cubikinhalt pro 10 Ruthen Länge in Schachtruthen, wenn man für *b* die Werthe der Einschnitts- oder Dammesbreite setzt.

Für die eingangs angegebenen, dem Maafsstabe zu Grunde gelegten Profile ist der Schachtrutheninhalt pro Station von 10 Ruthen Länge für die verschiedenen Auf- und Abtragshöhen und für Seitenneigungen des Terrains von $m = \infty : m = 3$ und $m = 2$ berechnet und in Fig. 8 graphisch dargestellt.

Wenn sich, wie oben angenommen, die Massen bei seitlich geneigtem Terrain zu denen bei horizontalem Terrain con-

*) Der aus vorgenannten Fehlern sich summirende wahrscheinliche Fehler wird bei einem Höhenmaafsstab von $\frac{1}{25}$ nicht wohl mehr als $0{,}2$ Fufs der Auf- oder Abtragshöhe, d. h., absolut betrachtet, nicht mehr als $\frac{1}{24}$ Decimalzoll betragen. Es ergiebt sich daraus der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Inhaltsangabe bei 4 Fufs Auf- oder Abtrag zu resp. $6{,}3$ und $5{,}3$ Proc., und ermäfsigt sich bei 20 Fufs Auf- oder Abtragshöhe auf 1,6 resp. 1,3 Procent. Da aber, insofern nicht constante Fehlerverhältnisse angenommen werden müssen, der Fehler des Gesammtresultats, absolut betrachtet, im Verhältnifs der Quadratwurzeln der Beobachtungszahl, das Gesammtresultat selbst aber in der ersten Potenz dieser Anzahl wächst, so verminderl sich der relative Fehler im umgekehrten Verhältnifs der Quadratwurzeln aus der Anzahl der Beobachtungen. Nimmt man den mittleren wahrscheinlichen Fehler zu $3{,}7$ Procent an, so wird bei 200 Stationen pro Meile der wahrscheinliche Fehler pro Meile nur $\frac{3{,}7}{\sqrt{200}} = 0{,}26$ Procent betragen.

Digitized by Google

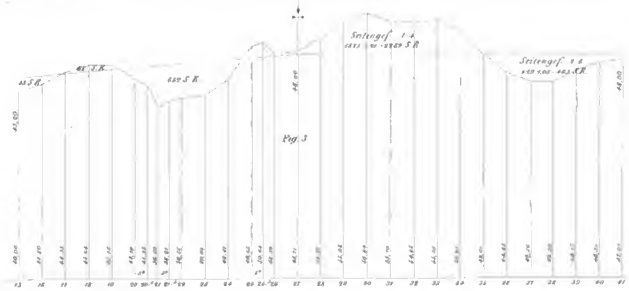


Fig. 3

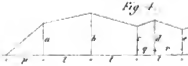


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

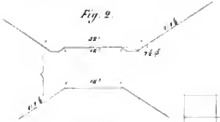
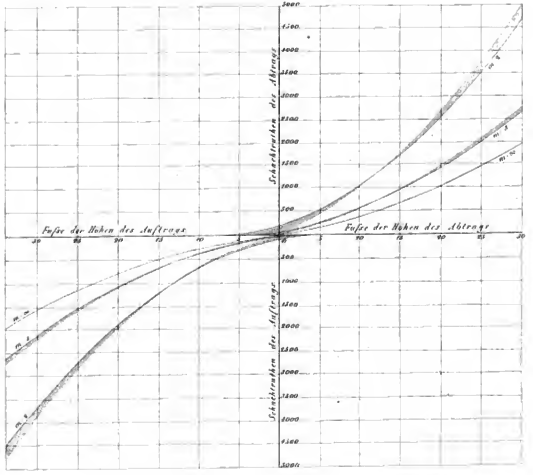


Fig. 2.

Fig. 8.

Fig. 1.



Verlag von Ernst & Korn in Berlin
Lith. Anst. von W. Loeillot in Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

stant und zwar bei allen Höhen so verhielten, wie bei einer Höhe von 12 Fuss, so würden die den Neigungen $m = 3$ und $m = 2$ entsprechenden Massen durch die punktirten Linien dargestellt. Die durch Schraffirung markirten Fehler sind sehr gering, und kann man daher mit genügender Genauigkeit den Inhalt bei seitlich geneigtem Terrain aus dem Inhalte für seitlich horizontales Terrain durch Multiplication des letzteren mit der einer jeden Neigung zukommenden Constante ermitteln. Für das vorliegende Profil und eine mittlere Höhe von 12 Fuss ergeben sich diese Constanten (ϱ) zu:

	für Abtrag	für Auftrag
für $m = \infty$	$\varrho = 1{,}06$	$\varrho = 1{,}06$
„ $m = 6$	$\varrho = 1{,}08$	$\varrho = 1{,}09$
„ $m = 4$	$\varrho = 1{,}11$	$\varrho = 1{,}13$
„ $m = 3$	$\varrho = 1{,}13$	$\varrho = 1{,}18$
„ $m = 2\frac{1}{2}$	$\varrho = 1{,}11$	$\varrho = 1{,}23$
„ $m = 2$	$\varrho = 2{,}01$	$\varrho = 2{,}15$

Wie einer Aenderung in der Stationslänge oder der Einführung anderer Maasse Rechnung zu tragen wäre, ist leicht zu übersehen. Das Vorhandensein von Banketten würde durch Annahme eines entsprechend grösseren n in Rechnung zu stellen sein.

Für Anfertigung des Maassstabes ist es passend, der Formel III eine andere Form zu geben, nämlich unter Einführung der Maasse des eingangs dargestellten Profils

für Abtrag: V) $h = \sqrt{\frac{Q + 129{,}12}{3}} . 4 - 10\frac{1}{2}$

für Auftrag: VI) $h = \sqrt{\frac{Q + 45}{3}} . 4 - 6.$

Setzt man in diese Formeln nach einander $Q = 50$, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 und 2500 ein, so erhält man die zur Anfertigung des Maassstabes erforderlichen Auf- und Abtragshöhen.

Redlich.

Preis-Ausschreibung des österreichischen Ingenieur-Vereines.

§. 1. Für den practischen Gebrauch der Architekten und Ingenieure soll eine Abhandlung über die brauchbarsten Dachconstructionen aus Holz und Eisen geschrieben und mit den nöthigen Zeichnungen versehen werden.

Folgende Punkte mögen das Wünschenswerthe des Inhaltes näher bezeichnen:

1. Die bei Bauten der verschiedensten Art und bei verschiedenen Spannweiten anwendbaren Dachconstructionen sind nach irgend einer vom Preisbewerber zu wählenden Eintheilung in Gruppen oder Systeme zu bringen, deren Construction näher zu beschreiben und durch Zeichnungen anschaulich zu machen ist. Diese Zeichnungen sind in einem und demselben Maassstabe, welcher der Deutlichkeit wegen nicht zu klein gewählt werden soll, auszufertigen.

Um die besonders wünschenswerthe Vollständigkeit zu erreichen, sind bei diesen Gruppirungen die Constructionsunterschiede, welche durch das zu wählende Deckmaterial geboten sind, nicht unberücksichtigt zu lassen, und jene Dachconstructionen, bei welchen das Blech nicht nur deckendes, sondern gleichzeitig tragendes Material ist, wie das z. B. bei den Winiwarter'schen Dächern der Fall ist, dürfen nicht unbesprochen bleiben.

2. Für die Berechnung der Hauptbestandtheile einer jeden Constructionsgruppe sind die Regeln wissenschaftlich begründet anzustellen, und ist die Widerstandsfähigkeit der ganzen Construction bei verschiedener zufälliger Belastung zu ermitteln.

3. Um für gegebene Fälle unter gleichen Voraussetzungen das vortheilhafteste System auswählen zu können, soll der Materialaufwand einiger besonders wichtigen Constructionen unter der Voraussetzung einer zufälligen Belastung von 15 Wiener Centner pro Quadratklafter Dachfläche berechnet und gegenseitig verglichen werden.

4. Sollen die aus den angeführten Berechnungen und Vergleichungen sich ergebenden Resultate in passenden Tabellen übersichtlich zusammengestellt werden, damit der Practiker um so leichter die für die Ausführung der einzelnen Dachconstructionen nöthigen Anhaltspunkte finden kann.

§. 2. Für die diesem Programme am vollständigsten entsprechende und als preiswürdig erkannte Abhandlung wird

der erste Preis mit 400 Stück Vereinsthalern,

und für jene, welche der ersten zunächst kommt,

der zweite Preis mit 200 Stück Vereinsthalern

festgesetzt.

Das literarische Eigenthum beider preisgekrönten Schriften bleibt den Autoren ungeschmälert; dieselben übernehmen jedoch die Verpflichtung, ihre Arbeit binnen sechs Monaten nach Zuerkennung der Preise durch den Druck zu veröffentlichen und dem österreichischen Ingenieur-Vereine 20 Exemplare unentgeltlich zu überlassen. Sollten die Autoren die Drucklegung und Veröffentlichung in der bedungenen Zeit nicht bewirken, so besorgt der österreichische Ingenieur-Verein die Veröffentlichung dieser beiden Abhandlungen in einer ihm entsprechenden Weise.

Außer den beiden preisgekrönten Arbeiten werden auch andere zur Preiswerbung eingesandte Abhandlungen angemessen honorirt, insofern sie der österreichische Ingenieur-Verein für seine Zeitschrift benützen zu können gedenkt.

§. 3. Die Preiswerber haben ihre mit einer Devise und versiegelten Namensunterschrift und Adressangabe versehenen Arbeiten bis längstens 30. September 1865 an den österreichischen Ingenieur-Verein in Wien einzusenden.

§. 4. Das Preisgericht wird seiner Zeit vom Verwaltungsrathe des österreichischen Ingenieur-Vereines ernannt, und die Preise werden über Antrag des Preisgerichtes von der im Februar 1866 stattfindenden General-Versammlung des österreichischen Ingenieur-Vereines zuerkannt und sofort ausgezahlt.

§. 5. Die nicht preisgekrönten Schriften werden im Monate März 1866 zur Disposition der Preiswerber in der Kanzlei des österreichischen Ingenieur-Vereines bereit liegen.

Wien, im November 1863.

Vom Verwaltungsrathe des österreichischen Ingenieur-Vereines.

Digitized by Google

Preis-Ausschreiben.

Der Verwaltungs-Rath der Ostpreufsischen landwirthschaftlichen Centralstelle hat eine Prämie von 200 Thlr. ausgesetzt für die beste Schrift, enthaltend eine

allgemein fafsliche Belehrung und Begründung der Erfordernisse, welche an den Bau von ländlichen Arbeiterwohnungen zu stellen sind,

a) in gesundheitlicher Beziehung,
b) in Bezug auf Annehmlichkeit und sittliche Hebung der Bewohner,
c) in Bezug auf die Kosten der Ausführung, Unterhaltung und Benutzung der Gebäude und der Mittel, wie diesen Erfordernissen zu genügen ist,

erläutert durch eine genügende Zahl unmittelbar zur Ausführung geeigneter Pläne für verschiedene Bau-Einrichtungen unter Berücksichtigung der verschiedenen Baumaterialien, wobei speciell die Bedürfnisse und Miths-Verhältnisse der Provinz Preufsen ins Auge zu fassen sind.

Aus der Schrift mufs hervorgehen, dafs der Verfasser aufs Genaueste mit den Verhältnissen der hiesigen ländlichen Arbeiterklasse vertraut ist. Bei Empfehlung möglichster Kürze wird die Bedingung gestellt, dafs die Schrift den Umfang von 5 Druckbogen nicht übersteigen darf.

Die prämiirte Schrift nebst dazu gehörigen Zeichnungen wird Eigenthum der Ostpr. landw. Centralstelle, welche das Recht haben soll, dieselbe dem Druck zu übergeben, wobei dieselbe jedoch in Ansicht nimmt, unter bestimmten Bedingungen dem Verfasser die selbstständige Herausgabe zu gestatten.

Die Concurrenz-Arbeiten sind mit einem Motto bezeichnet und in Begleitung eines versiegelten, im Innern den Namen des Verfassers enthaltenden Briefes, welcher äufserlich mit demselben Motto versehen ist, portofrei

bis zum 1. October 1864

an den Generalsecretair Hansburg zu Königsberg i. Pr. einzusenden. Die Prämiirung wird wo möglich im Januar 1865 erfolgen.

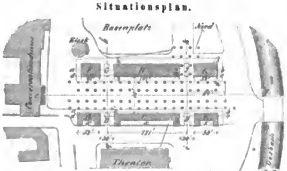
Königsberg, den 20. December 1863.

Die Commission.

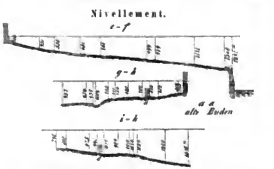
A. Conrad. v. Kobylinski. A. Wiebe. Heubach. Hasenberg. Kinzel.

Preis-Ausschreiben, die Ausarbeitung eines Planes für neue Verkaufsbuden auf der Promenade bei dem Conversationshaus in Baden betreffend.

Situationsplan.



Nivellement.



Die Aufstellung eines Planes für neue Verkaufsbuden bei dem Conversationshaus in Baden soll der freien Bewerbung überlassen werden.

Das nachfolgende Programm enthält die Angabe der Erfordernisse für diese Bauanlage.

Der Plan mufs enthalten:

1) einen Grundrifs der ganzen Anlage mit beiden Budenreihen und der Schutz- und Restaurationshalle, in dem Maafsstabe von 5 badischen Linien oder 15 Millimètres für 10 Fufs;
2) den Grundrifs der Halle F, des Durchganges G und der Hälfte der Budenreihe H, in dem Maafsstabe von 15 badischen Linien oder 45 Millimètres für 10 Fufs;
3) zwei Aufrisse, und zwar
   1) eine Längenansicht von F, G, H, I, K,
   2) die Ansicht der Stirnseite einer Budenreihe, z. B. $\alpha\,\beta$, in dem Maafsstabe von 30 badischen Linien oder 90 Millimètres für 10 Fufs;
4) drei Querschnitte, der eine von der Budenreihe C, der zweite von der Budenreihe H und der dritte von der Halle F, in dem Maafsstabe der Aufrisse ad 3).

Der Plan mufs bestimmt gezeichnet, kann aber im Uebrigen als Skizze behandelt sein. Der Gesammtaufwand soll in keinem Fall 90000 Fl. übersteigen. Für die drei besten Entwürfe werden folgende Ehrenpreise bestimmt:

Erster Preis	600 Fl.
Zweiter Preis	450 Fl.
Dritter Preis	300 Fl.

Die Pläne und Kostenberechnungen sind bis längstens 1. Juli 1864 versiegelt an das Grofsherzogl. Ministerium des Innern einzusenden.

Sie dürfen von dem Anfertiger nicht unterzeichnet und müssen mit einem beliebigen besonderen Zeichen versehen werden. Der Name des Anfertigers ist unter Angabe des Aufenthaltsorts desselben in einem besonders versiegelten und mit dem für die Pläne angenommenen Zeichen versehenen Umschlag niederzulegen.

Der Adresse an Grofsherzogl. Ministerium des Innern ist neben beizufügen:

„Pläne zu den neuen Verkaufsbuden in Baden."

Digitized by Google

In den ersten Tagen des Monats Juli 1864 werden diese Einsendungen, mit Ausschluss der die Namen der Anfertiger enthaltenden Umschläge, welche Grofsherzogl. Ministerium des Innern besonders aufbewahren lassen wird, unter Zuzug von Zeugen geöffnet, und soll dafür gesorgt werden, dafs nach vorheriger Bekanntmachung sämmtliche eingekommene Entwürfe einige Tage öffentlich ausgestellt werden.

Nach dem Schlufs dieser Ausstellung wird das zu ertheilende Preisgericht, zu dem jedoch keiner der Concurrenten gezogen werden soll, zusammentreten, die besten Entwürfe für dieses Gebäude wählen und deren Rangordnung bezeichnen.

Es bleibt der Beurtheilung der Preisrichter vorbehalten, ob sie glauben, den ersten Preis zuerkennen zu können, und es wird, wenn dies nicht stattfindet, denselben die Befugnifs ertheilt, einen weiteren zweiten oder einen weiteren dritten Preis zu vergeben. Mindestens zwei Preise müssen zuerkannt werden.

Die nach Vergleichung der Zeichen und nach Oeffnung der Umschläge bekannt gewordenen Namen der Anfertiger dieser preiswürdigen Entwürfe werden öffentlich bekannt gemacht und letzteren der bezüglichte Betrag der Preise durch die Grofsherzogl. Badanstaltenkasse Baden übersendet werden.

Die ausgewählten Entwürfe bleiben Eigenthum der Grofsherzogl. Regierung und die Verfertiger verlieren das Benutzungsrecht; die anderen Entwürfe dagegen werden nach Oeffnung der Umschläge und unter Zusicherung der Geheimhaltung der darin befindlichen Namen ihren Anfertigern zurückgestellt werden.

Carlsruhe, den 29. December 1863.

Grofsherzogliches Ministerium des Innern.
Lamey.

Programm.

1) An der Stelle der bestehenden beiden, in rechtwinkliger Richtung zu dem Conversationshaus laufenden Badenreihen *a b c d*, sollen zwei neue parallel laufende Badenreihen mit einander zugekehrten Auslagen erbaut werden.

Auf dem Situationsplan ist die Stelle, auf der die Buden zu errichten sind, näher bezeichnet, und sind aus dem angegebenen Nivellement die Terrainverhältnisse zu ersehen.

2) Die vom Theater entferntere Badenreihe *F, H, K* soll eine Doppelreihe sein, d. h. sowohl nach der innern, als nach der dem Rasenplatz vor dem Conversationshaus zugekehrten Seite Buden enthalten.

In Uebereinstimmung hiermit ist bei der dem Theater zunächststehenden einfachen Badenreihe *A, C, E* der oberen und der unteren Endbude jeder Abtheilung eine solche Stellung, Ausdehnung und Einrichtung zu geben, dafs, sowohl von der Stadtseite, als vom Conversationshaus aus gesehen, die Abtheilungen beider Reihen die gleiche Ansicht bieten.

Die Endbuden sämmtlicher Abtheilungen sollen nach gegen die Stadtseite und gegen das Conversationshaus, beziehungsweise gegen die Querdurchgänge Auslagen erhalten.

Beide Badenreihen sollen durch zwei Querdurchgänge von 30 Fufs Breite unterbrochen sein, so dafs hierdurch jede Reihe in drei Abtheilungen zerfällt, von welchen die dem Conversationshaus und dem Musikkiosk zunächst gelegene, in dem Plane mit *F* bezeichnete Abtheilung zu einer mit Glas zu schliefsenden Halle, zu Restaurationszwecken dienend, eingerichtet werden soll.

Längs der inneren Seiten der beiden Badenreihen und längs der dem Rasenplatz zugekehrten Seite der Doppelreihe soll ein ununterbrochener bedeckter Gang von 10 Fufs Breite, bei den Buden und der Restaurationshalle durch Vordächer gebildet, hergestellt werden. Diese Gänge sollen auch längs der Querseiten fortgesetzt werden. Auch können die Durchgänge ganz bedeckt angenommen werden, nur ist in diesem Falle die Bedeckung so einzurichten, dafs sie das Eindringen des Lichtes in, für die Querbuden erforderlichem Mafse gestattet.

Die hinter den Buden der einfachen Reihe gegen das Theater gelegenen, von den Endbuden jeder Abtheilung eingefafsten Plätze *x* sind als Veranden zu behandeln.

Es wäre zu wünschen, dafs es dem Architekten gelingen möge, Abtritte und Pissoirs für das Publicum in schicklicher Weise anzubringen.

3) Die Lage jeder Abtheilung, so wie die Breite (Tiefe) der Badenreihe ist aus dem Situationsplan zu entnehmen.

Die einzelnen Buden sollen von verschiedener Länge (von 13 bis 43 Fufs lang) und so eingerichtet sein, dafs mittelst versetzbarer Zwischenwände dieselben beliebig verkürzt, oder in gröfsere zusammengesetzt werden können.

Ebenso soll die Einrichtung der Art getroffen sein, dafs durch Einsetzen von beweglichen Längenwänden jeder Bude eine beliebige geringere Breite (Tiefe) gegeben werden kann.

Die Dächer sind flach zu halten, jedoch sollen unter denselben kleine Speicherräume zur Aufbewahrung von Kisten, Stühlen und ähnlichen Gegenständen hergestellt werden. Bei der Wahl der Construction der Boden ist darauf Rücksicht zu nehmen, dafs deren Benutzung nicht durch zu grofse Wärme beeinträchtigt wird.

Preis-Ausschreibung für eine populäre Abhandlung über Eisen-Constructionen bei Hochbauten.

Der Verein für die österreichische Eisenindustrie hat für die beste populäre Abhandlung „über Eisen-Constructionen bei Hochbauten" einen Preis von 200 (zweihundert) Stück Dukaten bestimmt und der nieder-österreichische Gewerbe-Verein für denselben Zweck die Widmung einer silbernen Vereins-Medaille ausgesprochen; was mit dem Bemerken bekannt gegeben wird, dafs sich bei der diesfälligen Preisbewerbung auch die Fachmänner aufserhalb des österreichischen Kaiserstaates betheiligen können.

Die dabei gestellten Bedingungen sind folgende:

Diese Schrift soll eine gemeinfafslich detaillirte Darstellung der für die gewöhnlichen Hochbauten verwendbaren Eisenconstructionen enthalten, und deren constructive und eventuell pecuniäre Vortheile gegenüber von anderen Materialien nachweisen.

Mit Zugrundelegung einer Berechnung über absolute, relative und rückwirkende Festigkeit von Gufs-, Schmiede- und gewalztem Eisen, wobei die Erfahrungs-Coefficienten, namentlich für die österreichischen Eisen-Qualitäten, für die Praxis wohl zu berücksichtigen kommen, sind die vortheilhaftesten

Digitized by Google

Querschnittsformen für die gewöhnlichsten Fälle anzugeben und denselben eine tabellarische Zusammenstellung von Gewicht und Festigkeit beizugeben.

Selbstverständlich ist diese Abhandlung mit den erläuternden Zeichnungen, namentlich für die Querschnitte, und zwar für kleine Gegenstände in Naturgröfse, für gröfsere im vierten Theile der Naturgröfse, zu versehen.

Die Preisbewerber wollen ihre versiegelten, mit einem Motto versehenen Schriften sammt versiegelter Angabe des Namens, welche als Aufschrift das gleiche Motto zu tragen hat, bis Anfangs October 1864 an „das Comité des Vereins für die österreichische Eisenindustrie, Wien, Stadt, Schönlaterngasse No. 11 neu“ einsenden.

Das preisgekrönte Manuscript bleibt Eigenthum des Verfassers, doch ist derselbe zur Drucklegung von mindestens 500 Exemplaren verpflichtet, welche der Verein für die österreichische Eisenindustrie zu den Erzeugungskosten abnehmen wird.

Das Comité des Vereins
für die österreichische Eisenindustrie.

Bekanntmachung.

Wir sind ermächtigt, die Aufbewahrung der in unserem amtlichen Verwahr befindlichen Probe-Arbeiten der Baumeister bis zur etatsmäfsigen Anstellung der Aufertiger zu beschränken, demnächst den letzteren diese Arbeiten zurück zu geben. Die Rückgabe wird auf schriftliche an uns zu richtende Anträge *), jedoch nur in unserer Registratur entweder direct an die Anfertiger oder an Bevollmächtigte derselben erfolgen. Rücksendungen durch die Post können nicht stattfinden.

*) Um das Herausfinden der betreffenden Mappen zu erleichtern und Verwechslungen zu vermeiden, wird bei solchen Anträgen um die genaue Angabe der Vornamen des Antragstellers gebeten.

Die Rücknahme der Arbeiten der bereits angestellten Baumeister mufs längstens bis zum 1. Juli 1864, von den zur Anstellung gelangenden ein Jahr nach der Anstellung erfolgen.

Ueber die Arbeiten, welche bis dahin nicht zurückgefordert werden, behalten wir uns anderweitige Verfügung vor.

Berlin, den 13. October 1863.

Königliche technische Bau-Depatation.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Versammlung am 26. September 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Orth.

Herr Wentzel hält einen Vortrag über einen Kirchenbau im Haag. Fundirt ist die Kirche auf einem Schwellrost, und liegen unter den Wandpfeilern durchgehende Balken, welche mittelst aufgekämmter, eingemauerter Hölzer die Wände verankern. Die Stärke der letzteren beträgt 23 Zoll und 27 Zoll bei 40 Fufs Höhe über dem Fufsboden; das Gewölbe ist ein Sterngewölbe aus Holz, auf dem der Putz 1¼ Zoll stark in drei Lagen aufgetragen ist, damit er keine Risse bekomme. Es existiren derartige Gewölbe, welche ein Alter von 150 bis 200 Jahren besitzen. Zum Berohren der Rippen wird anstatt des leicht rostenden Eisendrahtes, Messingdraht verwendet, wie das durchweg in Holland geschieht. Das Maafswerk der Fenster ist aus Gufseisen gebildet und auf 22 Fufs Höhe in einem Stück gegossen, ohne sich zu verziehen. Der Thurm mifst 145 Fufs in der Höhe. — Die Heizung, welche durch warme Luft bewirkt wird, hat sich sehr gut bewährt und giebt eine sehr gleichmäfsige Temperatur. Von den horizontalen, am Boden befindlichen Luftcanälen geht eine Verbindung unter den Rost des birnenförmigen Ofens und verursacht einen energischen Zug. Die Zuführung der erwärmten Luft geschieht unter dem Gewölbe. Aufserdem sei es dort noch Sitte bei den Damen, sich zur Erwärmung des Stoffchens (Kohlenbecken) zu bedienen.

Bei 600 Sitzplätzen betragen die Baukosten 28600 Thlr., pro Sitzplatz ca. 36½ Thlr. excl. Nebenbauten.

Versammlung am 3. October 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. George.

Herr Leachtenberg wird nach vorheriger Abstimmung in den Verein aufgenommen.

Herr Römer macht Mittheilungen über eine von ihm kürzlich ausgeführte Reise. In Zürich beobachtete er eine neue Art von Abtrittsreinigung, welche am Tage von der Strafse aus gerichtet erfolgte. Auf einem vierrädrigen Wagen befindet sich nämlich eine Pumpe mit Schiebercentil und 3 Zoll weitem Saugeschlauch. Dieselbe ist durch einen zweiten ebenso weiten Schlauch mit einem grofsen Fasse in Verbindung, welches auf einem zweirädrigen Wagen liegt. Vermittelst dieser Vorrichtung werden die Excremente durch zwei Arbeiter in das Fafs gepumpt. Die sich hierbei entwickelnden Schwefelwasserstoff-Gase streichen, durch einen engen Schlauch geführt, unter einem Ofen hin und werden hier verbrannt. Ist das Fafs gefüllt, so wird der Schlauch abgeschraubt, das Fafs fortgefahren und durch ein anderes ersetzt. Diese ganze Arbeit wird durch höchstens drei Arbeiter verrichtet.

Versammlung am 10. October 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. George.

Herr Römer setzt seinen am 3. October begonnenen Reisevortrag fort.

In Prag besichtigte er in der Carolinen-Vorstadt eine neue Kirche, dem h. Cyrill geweiht. Es ist eine dreischiffige Pfeiler-Basilika aus Sandstein erbaut, mit zwei Thürmen, welche an beiden Seiten des Chors angebracht sind. Der Chor ist verlängert, an denselben schliefst sich auf der einen Seite die Sakristei und auf der andern die Taufcapelle an. Die Breite des Mittelschiffes beträgt 35 Fufs, jede der beiden Seitenschiffe 17½ Fufs; die ganze Tiefe der Kirche mifst im Lichten 75 Fufs. Das Innere hat mit den sächsischen Pfeiler-Basiliken Aehnlichkeit. Die Capitelle sind romanisch mit grofsem Geschick gearbeitet. Die Glocken sind in Pendeln aufgehangen.

In Wien machte sich eine ungemeine Bauthätigkeit erkennbar. Das Princip, nach welchem dort die Privathäuser

Digitized by Google

erbaut werden, ist verschieden von der Berliner Bauweise. Es werden nämlich von Baugesellschaften grosse Paläste aufgeführt und zu Wohnungen eingerichtet. Ein solcher Palast, wegen seiner Architektur interessant, ist der von dem Architekten Hansen erbaute Heinrichshof. Im Erdgeschoss dieses Gebäudes, welches zwei Höfe einschliefst, sind Läden angeordnet, deren Oeffnungen durch Rundbögen geschlossen werden; dann folgt, durch ein Gesimse von jenem getrennt, ein Halbgeschoss, über welches sich das Hauptgeschoss erhebt, dessen Fenster durch eine schwere Architektur umrahmt sind. Ueber dem zweiten Geschoss von etwas leichterer Architektur ist eine dritte Etage mit einer Pilasterstellung, und zwar in der Weise angeordnet, dafs abwechselnd ein Fenster und eine Mauerfläche eingerahmt wird. Diese Mauerflächen, sowie die höher geführten Eck- und Mittelpavillons, sind durch gemalte Blumen- und Fruchtstücke auf Goldgrund geschmückt.

Die Votiv-Kirche von Dr. Ferstel schreitet ihrer Vollendung entgegen. Die gothische Kirche von Professor Schmidt an der Merishilf-Linie hat die Basilikenform und einen grofsen Thurm auf der Vierung. Das Mittelschiff besteht aus vier grofsen Kreuzgewölben und hat 32 Fufs lichte Weite; jedes der beiden Seitenschiffe ist 16 Fufs weit. Das Innere macht einen angenehmen und würdigen Eindruck. Die Hauptpfeiler haben die quadratische Kernform mit angelehnten Diensten, die übrigen Pfeiler sind rund und wie die Hauptpfeiler aus Sandstein ausgeführt; die Wandflächen aber sind geputzt und die Verzierungen aus weifsem Sandstein hergestellt. Der Thurm ist im Style der rheinischen Uebergangsbauten gehalten, und hat die Kirche im Aeufseren, besonders in der Chor-Façade, ein sehr gedrücktes Verhältnifs.

Die Kirche in der Lerchenfelder Vorstadt, von Müller, ist im Rundbogenstyle aufgeführt und im Innern durch van der Nüll und Sickartsburg überreich mit Bildern auf Goldgrund ausgemalt.

Von Wien fuhr Herr Römer auf der Semmering-Bahn bis Gratz. Er legte eine Specialkarte der Situation und eine malerische Ansicht sämmtlicher interessanten Bauwerke dieser Bahn vor.

Die Architektur und die Bauwerke Münchens, welches Referent nun besuchte, setzte derselbe als bekannt voraus. Er erwähnte nur noch das vaterländische Museum und das Ausstellungsgebäude, in welchem letzteren er Gelegenheit hatte, die Ausstellung der Arbeiten von süddeutschen Architekten zu besichtigen. Am bedeutendsten waren die Projecte von Professor Semper in Zürich, nämlich ein grofses Theater für Rio de Janeiro, mit bedeutendem Vorbau, mit Zwischengebäuden und Eckpavillons, woran sich Hallen zum Promeniren anschlossen; ferner das Kurhaus für Ragatz in der Schweiz, ein Kreuzbau mit vier Höfen, in deren Mitte das Vestibül angeordnet war. Anfsen schliefsen sich Säulenhallen, zum Theil halbkreisförmig, an.

In Zürich hat das Polytechnicum eine sehr hübsche Lage auf dem rechten Ufer der Limmat. Das Gebäude ist um einen grofsen Hof geordnet, das Erdgeschofs als Unterbau behandelt. Auf diesem zeigt die Façade Säulenstellungen, welche durch zwei Etagen hindurchgehen. Auf drei Seiten ist das Bauwerk in grünem Sandstein ausgeführt, auf der vierten Seite weifs in Sgraffito-Manier verziert. Der Fries ist mit Medaillons geschmückt.

In Basel wurde die neue gothische Kirche, von Stadler entworfen, besucht, welche in der Förster'schen Bauzeitung mitgetheilt worden ist.

In Regensburg war man mit der Restauration des Aeufseren des Domes beschäftigt.

Schliefslich erwähnte der Vortragende noch die Kehler und Mainzer Brücke, welche er auf der Rückreise sah.

Herr Adler überreicht dem Vereine die neueste Lieferung seiner Backstein-Architektur der Preignitz, bestehend aus dem Dome zu Havelberg, der Wallfahrtskirche zu Wilsnack und der Stadtkirche zu Wittstock, wofür ihm der Vorsitzende den Dank des Vereins abstattet.

Versammlung am 17. October 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. George.

Herr Hagen überreicht dem Vereine den 2. Band des III. Theiles seines Wasserbaues, wofür ihm der Vorsitzende den Dank des Vereines abstattet.

Herr Schwabe hält sodann einen Vortrag über die Ausführung des Mont-Cenis-Tunnels nach dem von der Technischen Direction (Grandis, Grattoni, Sommeiller) veröffentlichten Berichte: *Traforo delle Alpi tra Bardonnèche e Modane. Torino* 1863. Da über denselben Gegenstand bereits Ausführlicheres in der Zeitschr. f. Bauwesen Jahrg. 1864 S. 31 und S. 185 u. ff. enthalten ist, so wird hier von der Mittheilung dieses Vortrages abgesehen, und auf jenen Aufsatz in der Zeitschr. f. Bauwesen verwiesen.

Im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Schwabe bemerkt Herr Orth, dafs die Schwartzkopff'schen Bohrmaschinen für die Grauwacke an der Rahr-Sieg-Eisenbahn nicht anwendbar gewesen wären.

Versammlung am 24. October 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. George.

Herr Wiebe, zu einem Gutachten über ein Entwässerungs-Project für Frankfurt a. M. berufen, machte Mittheilung über dieses Project, welches von der betreffenden Commission, den Herren Lindley aus Hamburg, Blondel aus Lüttich, Eichberg aus Dresden und einem Frankfurter Arzte festgestellt worden ist.

Die Stadt Frankfurt hat zwar mehrere, jedoch nicht ausreichende Wasserleitungen; man beabsichtigt deshalb, das Wasser durch Dampfmaschinen in hoch gelegene Reservoirs zu drücken und von da in die höchsten Stockwerke zu führen. Es besteht nun die Stadt aus einem hoch gelegenen Theile, welcher stellenweise + 55 Fufs über dem Main-Pegel liegt, und einem tiefer gelegenen, welcher stellenweise + 15 Fufs bis + 16 Fufs über dem Pegel sich befindet und früher von dem alten Main-Bette durchschnitten wurde. Da das Hochwasser bis zu + 22 Fufs steigt, so tritt bei demselben das Wasser 7 Fufs in die tiefer gelegenen Strafsen.

Dieser tiefere Stadttheil wird jetzt durch einen unterirdischen Canal entwässert, der nicht allein das Regenwasser, sondern auch den Unrath aus den Rinnsteinen und Abtritten in den Main abführt. Bei höheren Main-Wasserständen jedoch wird das schmutzige Wasser in die Strafsen zurückgestaut. Um nun diesen Uebelständen abzuhelfen, hat die Commission zwei getrennte Entwässerungssysteme in Vorschlag gebracht:

1) Der höher gelegene Theil der Stadt von + 55 Fufs über dem Pegel wird abgefangen und durch einen Canal unterhalb in den Main entwässert;

2) zu dem schwieriger zu entwässernden tieferen Stadttheile wird den Main-Gefälle bis zur Grenze von 7 bis 8 Zoll zu Hülfe genommen.

Es ist nun durch diesen Stadttheil ein Canal mit einem Gefälle von 1:2000 projectirt, welcher am Main entlang bis

Digitized by Google

zur Grenze geführt wird und dort in denselben einmündet. Dieser Canal soll zur Reinhaltung mit Spülthüren versehen werden; durch eine Schütze wird bis an einen Wasserstande von + 16 Fuß der Rückstau in die wasserfreien Straßen verhindert. Der höchste Wasserstand von + 22 Fuß dauert nur fünf Tage. Für geringe Wassermassen kann auch das Wasser des höher gelegenen Stadttheiles durch letzteren Canal abgeführt werden. An der Mündung desselben in den Main wird ein eingedeichtes Bassin angelegt, welches nur bei hohen Wasserständen Wasser enthält und sonst mit Ackerfrüchten bestellt werden kann. Auf diese Weise wird der tiefer gelegene Stadttheil bei einem Wasserstande von + 16 Fuß und darüber wasserfrei gehalten. Auf der Seite nach Sachsenhausen werden Kammern angelegt und das Terrain eingedeicht. Dasselbe wird dann ebenso durch einen Canal durchschnitten, welcher bis zur Grenze geführt in den Main einmündet.

Herr Adler hält einen Vortrag über die Elisabeth-Kirche in Marburg. Er beginnt mit der Gründungsgeschichte, welche durch die Forschungen hessischer Gelehrten jetzt ganz aufgeklärt ist. Im Jahre 1235 wurde der Grundstein zu der Kirche gelegt, die der h. Elisabeth, der Gemahlin des Landgrafen Philipp von Hessen und Thüringen gewidmet war. 1283 wurde der Chor geweiht und bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts an der Kirche fortgebaut, da ein großer Brand 1324 dieselbe beschädigte. In der Mitte des 18. Jahrhunderts vernichtete ein zweiter Brand die Dächer und es wurden deshalb neue Dachreiter aufgesetzt.

Die Kirche hat die Kreuzform, ist dreischiffig mit drei gleich hohen Schiffen, und 226 Fuß lang; an der Westseite befinden sich zwei Thürme von 260 Fuß Höhe. Die Schiffe haben 17½ Fuß und 34 Fuß Weite und 67 Fuß Höhe. Im Mittelschiff sind 6 und im Chor 1½ Langjoche. Der Grundplan der Kirche ist mit großer Genauigkeit angelegt. Der Chor und die Kreuzschiffe sind mit einem halben Zehneck geschlossen. Die Pfeiler haben alle die runde Kreuzform und sind mit 4, die Vierungspfeiler mit 16 runden Diensten versehen, welche unter sich mit Hohlkehlen verbunden sind. Ebenso sind die Wandschafte mit Diensten besetzt. Die Capitelle sind als derbe Knospen-Capitelle behandelt, oder mit Wiesenpflanzen-Formen ornamentirt. Die Gurtbögen haben sehr edle Profilirungen. Durch sehr hohe Stützung der Seitenschiff-Gewölbe ist das Princip der verschiedenen Spannungen der Schiffe bei gleich hohem Schlußsteine der Gewölbe ausgeglichen. Sämmtliche Umfassungsmauern sind mit Strebepfeilern und zwei Reihen Fenstern versehen; letztere Anordnung ist wohl eine Reminiscenz an die Kathedralen von Noyons und Rheims, welche aber Emporen haben, wodurch die zwei Reihen Fenster motivirt werden. Die Fenster der Elisabeth-Kirche sind streng gezeichnet, zweitheilig mit einem einfachen, großen Ringe; eigenthümlich ist, daß der Ring von dem Wulste der aufsteigenden Pfosten getrennt ist. Die drei Hauptfenster sind mit dem 8-Pafs mit Nasen versehen. Die Umfassungsmauern sind 60 Fuß hoch mit einem Minimum von Material in 2 Fuß Stärke aufgeführt, deshalb durch Strebepfeiler verstärkt. An den Mauern sind zwei Umgänge in der Fensterrosibilankhöhe der Unter- und Oberfenster angeordnet, um den Bau bequem controliren zu können. Die oberen Theile der Umfassungsmauern sind durch vorgelegte spitzbogige Blendbogen zwischen jedem Strebepfeiler-Paar gegen Seitenschwankungen gesichert. Der Bau ist in Quadern ausgeführt, daher sehr gut erhalten. Der Steinbelm der Thürme ist 60 Fuß hoch und 18 Zoll stark, ebenfalls aus Quadern hergestellt; das Krauzgesims sehr reich gegliedert. In einer guten gothischen Zeit ist der westliche Giebel von 1390 sierlich und hübsch erneuert, hat aber nicht den Charakter kräftiger Einfachheit, wie die älteren Theile.

Die quadratische Sakristei enthält das Ordens-Archiv, in dem unteren Raume ist der Sarkophag der h. Elisabeth aufgestellt.

Der merkwürdige Grundriß der General-Anlage des Bauwerks ergiebt sich aus dem Programme, welches dem Baumeister gestellt war. In der Kirche mußte vorhanden sein:

a) ein Ritterchor für die deutschen Ordensritter für 40 Personen, mit steinernen Chorschranken abgeschlossen. Derselbe geht bis zu den Vierungspfeilern:

b) ein besonderer Chor, als Wallfahrts-Capelle für das Grab der h. Elisabeth, welche 1231 gestorben. Es ist deshalb hier ein frühgothischer Baldachin mit Opferaltar und oben mit einer Plattform und Orgel angeordnet. Der Tabernakel ist sehr edel gothisch im Sinn der alten Ciborien-Altäre gehalten;

c) ein dritter Chor als Grabeskirche für die Landgrafen von Hessen und Thüringen. Die Grabmonumente sind noch sehr wohl erhalten. Das schönste Grabesbild auf einer Platte ist das des ersten Bauherrn, des Landgrafen Conrad, gestorben in Rom 1240.

Der Hochaltar, von dem zweiten Meister des Baues gezeichnet, gehört der besten gothischen Zeit an; er ist sehr kunstvoll und sierlich in Stein ausgehauen, vergoldet und bemalt, und erinnert die Arbeit an Erwin von Steinbach. Im Jahre 1290 wurde er geweiht.

Die Chorschranken sind mit Spitzbogen in sehr edlen Verhältnissen ausgeführt und mit heiligen Figuren geziert.

Das Westportal enthält die Darstellung der Maria mit dem Kinde von spendenden Engeln umgeben, das Giebelfeld ist mit Rankenwerk und Rosen überspannen.

Anfserdem sind noch zu bemerken die französischen Sculpturen mit freundlich grinsendem Lächeln, das Ordenskreuz mit dem deutschen Reichswappen in den alten Thüren und eine sehr schöne Madonnenfigur an einem Pfeiler. Ferner ist noch der Original-Kirchenschlüssel bei der Restauration aufgefunden. Es giebt wohl kein altes Bauwerk, an dem so vollständig Alles erhalten ist.

Zum Schlusse entwickelt der Vortragende noch die kunsthistorische Stellung der Elisabeth-Kirche für die Verbreitung des gothischen Baustyles von Marburg als Knotenpunkt aus nach Westfalen. Er erwähnt dabei, wie der gothische Baustyl sich zuerst in Frankreich entwickelt und von Paris aus über Rheims, Amiens, Chartres die deutsche Grenze in Lothringen überschritten habe und nun sich in zwei Richtungen, der oberdeutschen und niederdeutschen ausbreitete. Zur ersteren Richtung gehören Straßburg und Freiburg, die Schule der Nachahmer, und zur letzteren Trier, Marburg und Cöln, wo die deutschen Meister, wie Gerhard von Riele, Originelles, Großes und Schönes geschaffen und diese Städte zu Centralpunkten der gothischen Bauweise gemacht haben, von wo aus sich dieselbe in die umliegenden Länder fortpflanzte.

Versammlung am 31. October 1863.

Vorsitzender: Hr. Afamann. Schriftführer: Hr. George.

Herr Orth hält einen Vortrag über die Verhältnisse der Akustik in baulicher Beziehung. Zu seinen Studien hierüber hat er die Kaukuatik von Langhans, 1810 erschienen, ferner den Aufsatz von Hasse im Jahrgang 1859 der Bauzeitung, welcher im Wesentlichen ein Auszug aus dem Werke des Amerikaners Henry ist, ferner zwei Aufsätze von Range und von Langhans in der Zeitschrift für Bauwesen benutzt.

Digitized by Google

In Betreff der Untersuchungen Henry's wird mitgetheilt, daß die Schallwellen, welche auf eine dünne Holzwand treffen, auf beiden Seiten derselben gleich gut gehört werden. Deck-putz hat eine ähnliche Eigenschaft, und eben so ist Glas ausgezeichnet akustisch, während Gummi die Schallstrahlen fast ganz vernichtet.

Langhans construirt in seinen Schriften die katakustischen Linien und zieht Schlüsse auf die Schallbildung im Raume. Es verdienen dieselben um so größere Beachtung, als der Verfasser während seiner 50jährigen Praxis bei dem Bau von Theatern sie vollkommen bewährt gefunden hat.

Hierauf theilt Herr Orth seine eigenen Untersuchungen über die Akustik verschiedener Räume mit und erläutert dieselben durch Constructionszeichnungen. Danach ergiebt sich Folgendes:

a) Die rechteckigen Räume werden für sehr akustisch gehalten; sie haben dies jedoch vorzüglich dem Material der Decken zu verdanken. Die Schallstrahlen, welche von der Decke direct reflectirt werden, kreuzen sich mit den doppelt reflectirten, und verstärken dadurch den Schall. Der von der Decke reflectirte Schallstrahl wird, abgesehen von dem Stoffverlust, welcher durch das Zurückwerfen selbst entsteht, unten in einer Stärke gehört, als wäre man von der Schallquelle um die doppelte Entfernung dieser von der Decke entfernt.

b) Für eine flachgewölbte Decke wirken die reflectirten Schallstrahlen besonders ungünstig, da die Schallstrahlen parallel von der Decke zurückgeworfen werden, wenn der Mittelpunkt des Kugelabschnitts um die Höhe des Raumes unter dem Fußboden liegt.

c) Für Tonnengewölbe stellt sich das Verhältniß der Entfernungen günstiger, als bei geraden Decken.

d) Bei der Kuppel ist das Verhältniß vortheilhafter als bei Tonnengewölben von demselben Halbmesser, wenn unter der Kuppel sich kein Tambour befindet und im Uebrigen die Verhältnisse dieselben sind.

Bei dem Pantheon in Rom ist die Akustik gut, wenn der Redner auf drei Viertel des Durchmessers sich stellt. Die senkrecht eingeschnittenen grofsen Cassetten wirken im Allgemeinen ohne Verzierungen ungünstig, welches hier jedoch durch die schräge Einscheidung derselben aufgehoben werden mag; auch ist das grofse Oberlicht von Einfluß.

e) Bei einem überhöhten Tonnengewölbe ist die Akustik ungünstiger als bei einem kreisförmigen wegen des größeren Halbmessers.

f) Bei einem Kreuzgewölbe, an welches sich Tonnengewölbe anschließen, ist die Akustik ungünstiger als bei kleinen Kappen, welche zwischen den Rippen stark in die Höhe gestochen sind.

Eine Holzdecke ist fast durchweg günstig. Im Uebrigen ist bei allen Rämen darauf zu sehen, daß die schädlichen Punkte, welche durch das Zusammentreffen verschiedener Schallstrahlen entstehen, möglichst von den Zuhörern entfernt werden.

Auf seiner Reise durch Italien untersuchte der Referent mehrere Bauwerke in Hinsicht auf Akustik. Die Kirche Jesu Nuovo in Neapel hat eine Kuppel von angeführ 60 Fuß Durchmesser ohne Tambour, zur Seite mit Stichkappen und Tonnengewölben; sie ist sehr reich mit Ornamenten im Jesuiten-Style ausgeführt. Die Kanzel steht 5 bis 6 Fuß von einem 10 Fuß starken Pfeiler ab; die Akustik war gut zu nennen.

Ein glatter Tambour unter einer Kuppel ist fast durchweg schädlich. Deshalb wird derselbe am besten mit Durchbrechungen versehen, um dadurch die nachtheiligen Wirkungen aufzuheben.

St. Salvatore in Venedig hat eine Kuppel, mit Tonnengewölben zur Seite derselben. Die Gewölbe sind glatt; unter einer Traven befindet sich die Kanzel mit einem mäßig hohen Schalldeckel. Auch bei diesem Bauwerke ist die Akustik gut.

Der Dom in Brescia hat Pfeiler mit sehr starkem Relief, welche die schädlichen Wirkungen des Schalles aufheben.

Außerdem erwähnt der Vortragende noch den elliptischen Raum der Société de felix Meritis in Amsterdam, welcher ca. 48 Fuß breit und 66 Fuß lang ist, Nischen in den Wänden, eine geputzte Schalldecke und ein erhöhtes Orchester hat. Derselbe soll nach Mittheilungen von Herrn Wenzel durchgängig eine gute Akustik haben.

Die Kirche in Lörbach im Fürstenthum Waldeck, welche einen rechteckigen Grundriß von ca. 90 Fuß im Quadrat hat, ist sehr schlecht akustisch. Die schädlichen Schallstrahlen kommen dabei von den Wänden her, und nicht von den Gewölben.

Schließlich empfiehlt der Vortragende eine Anordnung von Schalldeckeln, bei denen über der hölzernen Decke noch eine Gaunsdecke eingespannt wird, um so die nachtheiligen Wirkungen der Schallstrahlen nach oben aufzuheben.

Herr Möller macht Mittheilungen über den in der Hasenheide begonnenen Neubau einer Erziehungs-Anstalt für verwahrloste Kinder und legt die Pläne davon vor. Er motivirt zunächst die Grundrißform, eines Mittelbaues mit 2 stumpfwinklig gebrochenen Seitenflügeln, aus der eigenthümlichen Situation an einem projectirten halbkreisförmigen freien Platze. In dem Gebäude sollen 120 Knaben und 60 Mädchen in zwei von einander getrennten Gebäudetheilen erzogen werden. Die Zöglinge sollen in Familien à 20 Personen gruppirt werden, also in 6 Knaben- und 3 Mädchen-Familien. Die Wohn- und Schlafräume der einzelnen Familien sind getrennt, Speise- und Arbeitssäle gemeinschaftlich; der Betsaal ist auch zur Vereinigung sämmtlicher Anstaltszöglinge bestimmt. Der Eingang liegt in der Mitte, wo zugleich zwei Wohnungen für die den Unterricht ertheilenden Lehrer angeordnet sind.

Im rechten Flügel werden die Knaben und im linken die Mädchen untergebracht. In den Ecken liegen zwei massive Treppen.

Im Souterrain sind die nöthigen Küchen, Vorrathsräume und die Waschküche, im Parterre beiderseitig ein Speise-, ein Arbeits-Saal und die Schulzimmer angeordnet.

Der erste Stock enthält in der Mitte die Wohnung des Inspectors und zu beiden Seiten die Wohnräume für die Zöglinge, einige Zimmer für Aufseher, und Kleiderkammern.

In der Mitte des oberen Stockes ist der Betsaal angeordnet, und rechts und links die Schlafsäle à 21 Betten, nämlich für je 20 Zöglinge und den Aufseher.

Die Corridore sind 8 Fuß breit und im obersten Geschoß gleichzeitig zu Wasch- und Paträumen bestimmt.

Die zu Grunde gelegten Dimensionen sind pro Kopf:

in den Speisesälen zwischen 12 bis 15 Quadratfuß,		
in den Schulzimmern	10	"
in den Wohnzimmern	25	"
in den Schlafzimmern	30	"

Die Balken der 25 Fuß tiefen Zimmer werden durch Träger unterstützt, die Corridore werden gewölbt.

Ueber den Gewölben im obersten Stock befinden sich Canäle zur Ventilation der Schlafsäle.

Das Gebäude wird im Backsteinrohbau ausgeführt und ist zu 96000 Thalern veranschlagt, wobei sich der Quadratfuß auf ca. 6 Thaler stellt.

Herr Maaß macht Mittheilungen über eine von ihm angeregte Idee zur Einrichtung einer Baubörse und ladet außerdem den Verein zur Besichtigung eines Modelles ein, welches einen von ihm construirten 160 Fuß hohen Förderschacht-Thurm veranschaulichen soll.

Digitized by Google

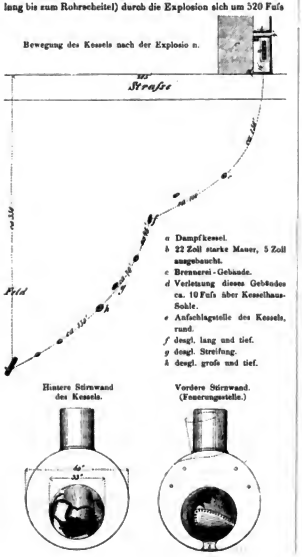
Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Verhandelt Berlin, den 10. November 1863.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Herr Strothmann zeigte im Modell eine Verschlußvorrichtung für Wegeübergänge bei Eisenbahnen vor, bei welcher beide Drehbarrieren durch eine Kette ohne Ende so verbunden sind, daß sie sich gleichseitig öffnen und schließen, wodurch das Ueberschreiten der Geleise durch den Bahnwärter beim Schließen vermieden werden kann.

Herr Scholl berichtete über die Explosion eines Dampfkessels in Uchorowo bei Oborniik am 28. Mai 1863, bei welchem die 33 Zoll weite Feuerröhre zusammengedrückt worden ist. Der Kessel hatte circa 305 □ Fuß Heizfläche, 17½ Fuß Länge, 5 Fuß äußeren Durchmesser, und hat bei einem Gewichte von circa 176 Ctr. (nämlich 86 Ctr. 45 Pfd. Gewicht des Kesselkörpers, circa 10 Ctr. Gewicht der Armatur und ca. 80 Ctr. Gewicht von circa 130 Cub.-Fuß Wasser bei Füllung bis zum Rohrscheitel) durch die Explosion sich um 520 Fuß



weit von seiner Stelle bewegt und dabei achtmal die Erde berührt. Es wird dabei auf die mangelhafte Stabilität dergleichen weiter Feuerröhren im Kessel wiederholt aufmerksam gemacht. Das Feuerrohr war nicht durch Winkeleisen verstärkt und hatte nur ⅞ Zoll Wandstärke bei 3½ Atmosphären Dampfspannung. Die vorstehende Zeichnung stellt den Zustand und die Bewegung des Kessels nach der Explosion dar.

Herr Hagen machte Mittheilung von dem Einsturze einer Eisenbahnbrücke bei Barcelona. Durch Unterwaschung der Strompfeilerfundamente, welche nicht durch Spundwände, sondern nur durch Steinschüttung geschützt waren, wurde der Einsturz während des Ueberfahrens eines Zuges veranlaßt, indem ein Strompfeiler umstürzte. Es wurde bei dieser durch eine englische Gesellschaft gebauten Brücke offenbar den localen Strömungsverhältnissen nicht die nothwendige Beachtung angewendet. — Der Vortragende knüpfte daran einige Bemerkungen, die derselbe während einer Reise von Wien nach Triest gemacht. Danach ist der Zustand der Semmering-Eisenbahn als ein sehr befriedigender zu bezeichnen, der zu keinerlei Bedenken Veranlassung giebt, obgleich der Tunnel auf der Scheitelstrecke viel Wasser durchläßt. Als eine zweckmäßige Einrichtung an den Personenwagen wird ein Bügel an der Thür erwähnt, welcher beim Einsteigen erfaßt werden kann.

Herr Grand berichtete über das Aufstellen der eisernen Bögen der Rheinbrücke bei Coblenz und über die großartigen Brückenbauten der Eisenbahn von Cleve nach Elten, welche von der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft gegenwärtig zur Ausführung gebracht werden. Auf letzterer Stelle soll der Rheinstrom durch eine Kettendampffähre übersetzt werden.

Der Vortragende knüpfte hieran die nachfolgende Beschreibung der auf französischen Canälen gebräuchlichen Kettendampfschleppschifffahrt (Toueage), für welche Einrichtung auf dem Rhein und der Elbe gegenwärtig Concessionen nachgesucht werden.

Die Touage (Ketten-Schleppschifffahrt) wurde zuerst im Jahre 1820 auf der Saône zu Lyon versucht, gelangte indessen erst 25 Jahre später zu einiger Geltung. Auch in England hat dieselbe einige Anwendung auf Canälen und bei Fähren gefunden, doch nicht in der Ausdehnung wie in Frankreich, indem es dort an inneren schiffbaren Strömen fehlt, für welche die Touage ganz besondere Vortheile bietet.

Die älteste der bekannten Concessionen wurde in Frankreich, für die Strecke der Saône von Lyon bis Pont St. Bernard, am 26. December 1844 ertheilt, worauf bis zum Jahre 1861 noch 5 Concessionen folgten, die größtentheils die Seine betreffen und von welchen diejenige zur Befahrung der Seine von Conflans bis zum Meere, auf 40 preuß. Meilen Länge, die größte Bedeutung hat.

Bekanntlich findet bei der Befahrung der Gewässer vermittelst der gebräuchlichen Dampfschiffe ein großer Effect-Verlust durch die leichte Verschiebbarkeit des Wassers statt, auf welchen sowohl die Schaufeln der Räder als auch die Flügel der Schrauben ihren Druck ausüben müssen. Auf Flüssen steigert sich dieser Verlust bei der Bergfahrt und in starken Strömungen außerordentlich, wofür als Beispiel angeführt werden kann, daß noch in neuester Zeit das Bieger Loch von einigen Remorqueurs, selbst mit nur geringem Anhange, ohne Hülfe durch Pferde vom Lande aus, nicht passirt werden konnte, obgleich ihre Maschinen auf 150 Pferdekräfte und mehr berechnet sind.

Bei der Touage hingegen wirkt die fortbewegende Kraft

Digitized by Google

von einem festen Punkte, also mit vollständigem Effect, ganz ähnlich dem Zuge beim Warpen von Schiffen innerhalb eines Hafens. Zu diesem Zwecke wird eine Kette in der Richtung des Finsflanfen auf das Bett desselben versenkt und an beiden Enden gehörig befestigt. An dieser Kette zieht sich nun ein Dampfschleppschiff (Toueur) vermittelst einer Dampfmaschine entlang.

Bei den älteren Toueurs lief die Kette über einige an der Seite des Schiffsgefäses angebrachte Kettentrommeln hinweg, was bei angehängter gröſerer Last ein seitliches Herabdrücken des Toueurs, und bei eintretenden Hindernissen ein bedeutendes Schwanken desselben veranlaſte, weshalb bei den später aufgestellten Toueurs hiervon abgegangen worden ist.

Die Toueurs, welche auf der Seine gehen, haben eine im allgemeinen gleiche Construction, welche mit der nachfolgend beschriebenen und als gut anerkannten nahezu übereinstimmt. Dieses Fahrzeug, „La ville de Sens“ genannt, geht auf der oberen Seine von Paris bis Montereau. Seine Länge beträgt 127 Fuſs, seine Breite 22 Fuſs bei 5 bis 7 Fuſs Höhe unter Deck. Dasselbe besteht ganz aus Eisen, hat einen platten Boden und bei gewöhnlicher Lage der Kette eine Einsenkung von 16 Zoll. Der mittlere Theil des Verdecks ist etwas gehoben, um der darunter stehenden Dampfmaschine genügenden Raum zu gewähren. Der vordere und hintere Theil des Schiffes sind ganz gleich construirt und bilden Kreissegmente, die Seiten desselben sind dagegen gerade und parallel liegend. An beiden Enden des Schiffes sind Steuerruder angebracht, welche je durch ein etwas seitwärts auf Deck stehendes Steuerrad und eine Uebertragung durch Ketten bewegt werden.

Zum Betriebe der Dampfmaschine sind zwei Röhrenkessel mit innerer Feuerung, jeder mit einer Dampfhaube und Sehornstein versehen, ziemlich entfernt von einander und an entgegengesetzten Seiten neben der Mittellinie des Schiffes, aufgestellt, damit die Kette in der Längenaxe des Toueurs frei über das Verdeck gelegt werden kann.

Die Kette wird über zwei starke Kettentrommeln, die in der Mitte des Schiffes und über Deck auf eisernen Wellen in 8 Fuſs Entfernung von Axe zu Axe befestigt sind, fünfmal umgeschlungen, zu welchem Behufe die einen Meter im Durchmesser haltenden, und 23 Zoll breiten Trommeln durch eiserne Scheiben in 5 Fächern getheilt sind. Eine weitere Befestigung der Kette findet nicht statt, da die Reibung in allen Fällen genügt. Die Trommeln haben die Eigenschaft der Betancourt'schen, wonach ein Feuern der Kette niemals stattfinden kann, auch sich dieselbe hinterwärts lose niederlegt.

Zur weiteren Führung der Kette ist beiderseits der Trommeln in der Richtung der Längenaxe des Schiffes je eine Rinne in geneigter Lage aufgestellt, die etwa 10 Fuſs von den Enden des Schiffes endigt. Die Fortsetzung derselben bis circa 3 Fuſs über das Schiff hinaus, bildet eine um einen festen Zapfen horizontal bewegliche Rinne. Dieselbe läuft auf 2 kleinen Rollen über eine im Kreisbogen auf die Kante des Decks gelegte Schiene, und enthält, aufser mehreren verticalen und einer kleinen horizontalen Führungsrolle, an dem über Wasser liegenden Ende eine gröſsere Rolle, über welche vorn am Schiffe die Kette aus dem Wasser emporgehoben und hinten am Schiffe in dasselbe wieder fallen gelassen wird.

Der Winkel, um welchen sich diese bewegliche Rinne (Auslieger) drehen kann, beträgt etwa 30 Grad, es wird somit der Toueur seine Lage bis zu einem Winkel von 15 Grad gegen die Richtung der Kette ändern können.

Als Motor dient eine Dampfmaschine mit zwei schräg und festliegenden Cylindern von 35 bis 40 Pferdekräften. (Auf der unteren Seine sind auch Dampfmaschinen bis zu 50 Pferdekräften zur Anwendung gekommen.) Dieselbe arbeitet bei einer Dampfspannung von 5 Atmosphären mit variabler Expansion und Condensation.

An der Dampfmaschinen-Welle, welche nach einer Seite verlängert ist, befinden sich zwei verschiebbare Räder, die jedes, je nachdem sie eingerückt sind, ein auf den darüberliegenden Trommelwellen befestigtes Räderpaar treiben. Das erste, kleinere Rad hat zu den gröſseren getriebenen Rädern ein Verhältniſs von 79:115, das zweite, gröſsere zu dem kleineren ein solches von 100:93. Da die Maschine im ersten Fall und bei der Bergfahrt 42 bis 43, dagegen bei der Thalfahrt bis 58 Umgänge macht, so stellt sich die Geschwindigkeit des Toueurs bei der Bergfahrt auf die Hälfte derjenigen bei der Thalfahrt. Gewöhnlich beträgt erstere 4 bis 5 Fuſs, letztere 8 bis 10 Fuſs pro Secunde. Es ist hierbei zu bemerken, daſs wenn die Maschine der angehängten Last entsprechend stark ist, diese Geschwindigkeit auch in den verschiedenen Strömungen eines Flusses dieselbe bleibt, worin ein gröſser Vorzug der Touage vor der Dampf-Schleppschifffahrt liegt.

Die Kette ist eine gewöhnliche Muschelkette, deren Schaken 3¼ Zoll lang sind und eine Eisenstärke von ¾ Zoll haben. Der lanfende Fuſs hiervon wiegt 7 Pfund. Soll die Kette auf den Toueur auf- oder abgelegt werden, so wird an der Hauptkette eine andere Hülfskette, „Zaum“ genannt, befestigt, an welche sich der Toueur mit seiner vollen Last hängt, so daſs die Hauptkette lose wird und auf die Trommeln geschlungen resp. abgeloben werden kann. Auch in Fällen, wo ein längeres Stillliegen des Toueurs nöthig ist, wird derselbe an seinen Zaum gelegt, und hierdurch die Maschine entlastet.

Das Auf- und Ablegen der Kette erfordert aber stets einen ansehnlichen Zeitaufwand, und da die nur mit einseitigem Auflager versehenen Trommelaxen stark leiden, so ist in neuerer Zeit bei den Toueurs auf der unteren Seine von dem Ablegen der Kette Abstand genommen, wodurch es möglich wird, den Trommelaxen beiderseits der Trommel Lager zu geben, wenn nun auch der Toueur auf Dauer an der Kette liegen bleiben muſs.

Findet ein Bruch der Kette statt, was bei der erfahrungsmäſsig geringen Abnutzung nur bei Unfällen eintritt, so wird ein neues Glied, welches zur Seite offen ist und mit einem kleinen Bolzen geschlossen wird, eingesetzt.

In neuerer Zeit sind die Seine, Oise, Marne und mehrere andere schiffbare Flüsse Frankreichs durch eingelegte bewegliche Wehre, neben welchen Schleusen errichtet sind, canalisirt worden, und vornehmlich auf diesen wird die Touage betrieben. Da nun die Kette durch die Schleusen nicht gelegt werden kann, so hat sich dort ein ganz besonderer Betrieb der Touage ausgebildet. Die Kette ist am Ufer des Obercanals einer Schleuse befestigt, und ohne Unterbrechung im Flusse entlang bis zum Untercanale der nächst oberhalb gelegenen Schleuse geführt, woselbst sie ebenfalls am Ufer befestigt ist. Der Toueur, welcher an dieser Kette liegt, bei nur allein eine solche zwischen zwei Schleusen liegende Strecke zu befahren, und da die Strecken nicht lang sind, so ist dieser eine Toueur selbst für eine grofse Zahl von Schiffen, welche sich der Touage bedienen, genügend.

Die Schiffe, welche durch die Schleuse zu Berg gehen, sammeln sich und werden an den Toueur so angehängt, daſs das gröſsere Schiff die erste Stelle einnimmt, welches mittelst starker Taue auf beiden Seiten der Vorderkaffe an den hinteren Theil des Toueurs befestigt wird. Aufserdem findet noch eine Befestigung über Kreuz statt. An dieses erste Schiff wird

Digitized by Google

in ganz gleicher Weise das zweite, an dieses das dritte u. s. f. angehängt, so daſs bei Zügen von 9 bis 10 Schiffen, und bis gegen 60000 Ctr. Ladung, der ganze Zug 80 bis 100 Ruthen lang ist, und sehr starke Zugstränge der ersten Schiffe erfordert werden, indem sie die ganze Last der nächstfolgenden anzuhalten haben. Die Schiffe, welche unterwegs abgelegt sein wollen, werden zuhinterst dem Abgange entsprechend rangirt. Die Entfernung der Schiffe unter sich beträgt gegen 100 Fuſs.

Ist ein solcher Zug bis zur nächsten Schleuse gebracht, so geht der Toueur an der Kette meist leer zurück, denn obgleich die Strömung auf den gestauten Strecken der Seine kaum 1½ Fuſs pr. Sec. beträgt, mithin das Schleppen zu Thal durch den Toueur vollkommen sicher ausführbar ist, so machen die Schiffe doch selten hiervon Gebrauch.

Ist der Verkehr ein bedeutender, so daſs ein Toueur ihn nicht bewältigen kann, oder die Strecke sehr lang, so gehen auch wohl zwei Toueurs an einer Kette, die aber stets einer Gesellschaft angehören. In diesem Falle legt sich beim Begegnen beider Toueurs der zu Berg gehende an seinem Zaume fest, der zu Thal kommende läſst sich dagegen an seinem Zaume bis in die Nähe des ersteren herabsacken, und übernimmt sämmtliche Schiffe desselben, worauf der erstere leer zu Thal, der andere aber mit dem Anhange zu Berg seine Fahrt rückwärts fortsetzt.

In dem unter dem Bastilleplatz und dem angrenzenden Boulevard liegenden nahe ½ Meile langen Tunnel des Canals St. Martin versieht ebenfalls ein Toueur den Schleppdienst. Bei den geringen Dimensionen dieses Tunnels darf ein Begegnen von Schiffen nicht eintreten, weshalb das Abfahren des Toueurs jedesmal durch telegraphische Signale angezeigt wird.

Durch die angegebene Art der Befestigung der angehängten Fahrzeuge bildet der ganze Zug eine ziemlich steife Masse, in welcher die einzelnen Schiffe ihrem Steuer nur in sehr geringem Maafse folgen können. Auch der Toueur, welcher bei der groſsen in gerader Linie hinter ihm hängenden Last in sehr gestreckter Richtung gehalten wird, folgt seinem Steuer nur ganz unbedeutend. Soll daher einem begegnenden Fahrzeuge ausgewichen oder eine Flufskrümmung durchfahren werden, in welcher der Toueur immer zur Tangente des von der liegenden Kette gebildeten Bogens geführt werden, also eine schräge Stellung zur Kette annehmen muſs, so läſst sich dieses nicht allein durch die Stellung des Steuerruders bewirken, es muſs vielmehr dabei durch Nachlassen des entsprechenden Seitentaues, womit das erste Schiff an den Toueur befestigt ist, zu Hülfe gekommen werden. Geschieht dieses nun öfters, und zwar je nach den Umständen bald rechts bald links, so entfernt sich das erste Schiff und mit ihm der ganze Anhang immer weiter vom Toueur, was ein nicht geringer Uebelstand ist. Eine gröſsere Ausweichung als die doppelte Breite des Toueurs soll übrigens nicht möglich sein.

Durch die Schwere der auf mehrere hundert Fuſs gespannten und im Wasser frei schwebenden Kette sowohl, als auch durch das Aufheben derselben auf den Toueur, ruht auf dem Vordertheile des Fahrzeuges eine bedeutende Last, die sich ansehnlich vermehrt, wenn der Fluſs an Tiefe, zufolge derer die Kette auf eine gröſsere Länge gespannt und der Kettenbogen gröſser wird, zunimmt. Es wird daher bei Flüssen von gröſser Tiefe entweder die Kette auf seichtere Stellen zu legen, oder das Fahrzeug stärker zu bauen sein.

Der Tarif für das Schleppen der Fahrzeuge, welcher von der Regierung festgestellt wird, ist den Verhältnissen entsprechend ein verschiedener. Durch Paris, woselbst die Ufer der Seine dicht mit Wasch-, Bade- und anderen Schiffen besetzt sind, ist jede Concurrenz durch einen Leinenzug vom Ufer aus ausgeschlossen, und da hier auch einige Strömung stattfindet, muſs das hohe Schlepplohn von 0,7 Pfennig pro Centner und Meile gezahlt werden, weshalb diese Gesellschaft rentable Geschäfte macht. Anders ist es z. B. auf der Strecke von Conflans bis St. Denis, woselbst der Canal gleichen Namens nach Paris abgeht. Hier ist der Tarif pro Centner und Meile zu Berg auf 0,4 und zu Thal auf 0,2 Pfennig festgestellt. Diese Strecke bringt selbst bei ansehnlichem Verkehr kaum die Zinsen auf.

Ein Toueur von 35 Pferdekräften und dieser Bauart kostet 15000 Thaler, von 50 Pferdekräften aber 50000 Thaler, und eine Meile Kette 20000 Thaler.

Man geht jetzt damit um, auch auf deutschen Strömen, namentlich auf dem Rheine und der Elbe, die Kettenschlepperei einzuführen. Auf dem Rheine beabsichtigt man zunächst, eine Kette von Bahrort bis Coblenz zu legen, indem auf dieser Strecke der Schiffarverkehr und der Bergtransport der Steinkohlen ein sehr bedeutender ist. Die geringe Fähigkeit zum Ausweichen wird hierbei wohl einige Schwierigkeit bereiten, die auf den französischen Flüssen nicht hervortritt, indem dort der Dampfschleppdienst und die groſsen Flösserein gar nicht ausgeübt werden. Die Dampfschleppkraft auf dem Rheine erfordern nämlich eine Strombreite von 95 Fuſs, und die groſsen bis 240 Fuſs breiten Holzflösse sogar von 300 Fuſs. Es werden indessen auch diese Schwierigkeiten, wenn der Toueur, durch die jedem Flosse vorausgehenden Wahrschauen gewarnt, an den geeigneten Plätzen halten bleibt und das Floſs dort passiren läſst, zu überwinden sein, allerdings wird hierdurch viel Zeit verloren gehen.

Jedenfalls werden die Toueurs gröſsere Kraft und die Kette gröſsere Stärke erhalten müssen, als bei der Touage auf der Seine. Für den Kohlentransport auf dem Rheine dürfte dieses Unternehmen von groſser Bedeutung werden, wenn auch die Frage offen bleibt, ob dasselbe die Dampfschleppschifffahrt, deren Tarif pro Centner und Meile je nach der Strecke schon jetzt zwischen 0,3 und 0,2 Pfennig beträgt, ganz zu verdrängen im Stande sein wird.

Herr Weishaupt machte darauf aufmerksam, daſs bei allen Anstrengungen für einen wohlfeileren und besseren Wassertransport die Massenbeförderung, insbesondere der Transport der Kohlen auf gröſsere Entfernungen hin, bei unseren klimatischen Verhältnissen zum groſsen Theile den Eisenbahnen verbleiben würde, indem die Wasserstraſse durch Frost und Eingang oft Monate lang gesperrt und bei den Kohlen gerade während dieser Zeit die gröſste Nachfrage sei, auch unsere Untersuchungen die Kohlen durch das Lagern sehr erheblich, einige Oberschlesische Sorten sogar bis 30%, verlören. Durch den Eisenbahntransport sei aber die Möglichkeit gegeben, frische Kohlen zu beziehen und das Halten zinsenverzehrender und täglich an Werth verlierender Vorräthe zu vermeiden.

Verhandelt Berlin, den 8. December 1863.

Vorsitzender: Herr Hagen. Schriftführer: Herr Schwedler.

Herr Grüson hielt einen Vortrag über seine Fabrikation von Hartgufsstücken. Durch besondere Mischung und Verarbeitung verschiedener Eisensorten ist es Herrn Grüson gelungen, ein Gufseisen von besonderer Festigkeit darzustellen. Von jeder Eisensorte werden Probestücke von 3 Fuſs 2 Zoll Länge und 1 Zoll im Quadrat Querschnitt gegossen, deren Tragfähigkeit dann bei 3 Fuſs weiter freier Auflage durch Hebelbelastung in der Mitte geprüft wird. Bei dieser Probe kann gewöhnliches englisches und schottisches Gufseisen eine Last von 500

Digitized by Google

bis 700 Pfd. tragen, wonach es wenig biegt und dann bricht. Das Gufseisen der Ilsenburger Hütte bricht bei 950 Pfd., gewöhnlicher Schmiedeeisen trägt bis zur Elasticitätsgrenze 700 Pfd., das Material zu den Herzstücken von Grüson dagegen 1100 Pfd. und das Rädereisen 1350 Pfd., wobei eine Durchbiegung von 1 Zoll eintritt, die noch vollständig nach der Entlastung wieder zurückgehen soll. Es entspricht diese Belastung einer absoluten Festigkeit des Gufseisens von 60000 Pfd. pro □Zoll. Herr Grüson hat von dieser Eisensorte einen Probestab mit zur Stelle gebracht und stellt denselben zur Verfügung. Um von der Eisenqualität der fabricirten Räder stets Kenntnifs zu erlangen, wird von je 2 Rädern, die aus Einer Kanne gegossen werden, stets eine Probe zurückbehalten. Die aus diesem Eisen gegossenen Räder, welche $\frac{1}{2}$ Zoll in den Scheiben stark sind bei $\frac{1}{4}$ Zoll Reifen- und Nabenstärke, sollen ganz ohne innere schädliche Spannungen sein. Herr Grüson zeigte demnächst noch mehrere andere Hartgufsfabrikate, als Stopfhämmer, Nagelhämmer, kleine Herzstücke, Walzen u. s. w. vor und stellte dieselben zur Verfügung.

Herr Weishaupt bemerkte, dafs die Hartgufsräder auf die Achsen ohne Keil aufgezogen werden müfsten, und ist dabei ihr Verhalten bei Gufsstahlachsen nicht ganz günstig.

Herr Veit-Meyer berichtet über das Verfahren bei der Ilsenburger Hütte, die Eigenschaften des Gufseisens durch das Mikroskop zu erkennen. Die Oberfläche des erstarrten Gufseisens an besonders gegossenen flachen Probescheiben und die Krystallbildung in eigens dazu hergestellten Drüsen zeigt unter dem Mikroskop mit den verschiedenen Eisensorten wiederkehrende verschiedene Figuren und Lichteffecte.

Herr Grüson führt noch an, dafs sich auf der Rheinischen Eisenbahn eine Rangirmaschine mit Hartgufsrädern seit 7 Monaten gut erhalten, und dafs eine solche Maschine auf der Potsdam-Magdeburger Eisenbahn gegossene Radbundagen erhalten habe. Die runde Kantenbildung ist beim Hartgufs zur Vermeidung des Abspitterns zu empfehlen.

Herr Koch berichtet über die Explosion eines Locomotivkessels der Thüringischen Eisenbahn, wie folgt:

Die am 30. November d. Js. auf dem Bahnhofe der Thüringischen Eisenbahn zu Leipzig explodirte Locomotive Sulza war im Jahre 1848 von R. Stephenson zu New-Castle upon Tyne erbaut, führte die Fabrik-Nummer 522 und ist im Jahre 1849 auf der Thüringischen Eisenbahn in Betrieb genommen worden. Die Maschine hatte 4 gekuppelte Treibräder von 4,10 Fufs englisch Durchmesser mit 320 Centner adhärirendem Gewicht, aufserliegende Cylinder von 14 Zoll Durchmesser und 22 Zoll Hub. Der Langkessel hatte 13,01 Fufs Länge und einen etwas elliptischen Querschnitt, so dafs bei einem mittleren Durchmesser von 3,21 Fufs, die Höhe circa $1\frac{1}{2}$ Zoll gröfser war als die Breite. Dabei waren Verankerungen zur Erhaltung der elliptischen Form des Langkessels nicht vorhanden. Der cylindrische Theil des Kessels war aus 6 Blechtafeln von nahe 5 Linien Stärke gebildet, welche sämmtlich von Feuerkistenmantel bis zur Rauchkammer durchreichen, und der Länge nach durch einfache Nietreihen verbunden sind. Eine dieser Nietreihen bildete die tiefste Stelle des Kessels. Die Niete sind 0,7 Zoll stark und stehen 1,7 Zoll von Mitte zu Mitte auseinander.

Die Zahl der messingenen Siederöhren beträgt 111, die Heizfläche im Feuerkasten . . . . . 50 □Fufs,
in den Siederöhren . . . . . 686 "
zusammen 736 □Fufs.

Der Kessel war auf einen Maximalüberdruck von 67,2 Pfd. pro Quadratzoll concessionirt, mit einem Manometer von Schäffer und Rudenberg, sowie mit drei Ventilen von $3\frac{1}{2}$ Zoll versehen, von denen zwei mit gewöhnlicher Federwaagen, das dritte durch eine Spiralfeder belastet war. Zur Erkennung des Wasserstandes waren 2 Probirhähne und ein Wasserglas an dem Kessel angebracht. Zur Speisung desselben dienten zwei durch das Triebwerk der Maschine in Bewegung gesetzte Pumpen und eine Handspeisepumpe.

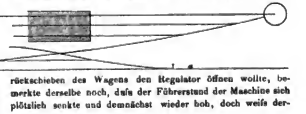
Von gröfseren Reparaturen, welche an dem Kessel vorgenommen worden, sind zu erwähnen:

Die Erneuerung der kupfernen Feuerkiste im Jahre 1854 und die Auswechselung der sämmtlichen Siederöhren gegen neue angeschnibte messingene Röhren im Jahre 1860. Die letzte Reparatur des Kessels hat im April d. Js. stattgefunden, wobei in die hintere rechte Ecke der Feuerkiste ein Winkeleisen mit 36 Schrauben eingesetzt und 20 Siederöhren ausgewechselt worden sind.

Die letzte Wasserdruckprobe des Kessels nach abgenommener Bekleidung war mit dem ein- und einhalbfachen Betrage der zulässigen Maximaldampfspannung am 10. Juli 1862 vorgenommen worden, wobei sich nach Inhalt des darüber aufgenommenen Protocolls gegen die weitere Inbetriebnahme des Kessels nichts zu erinnern gefunden hat. Aufserdem ist der Kessel nach der erwähnten letzten Reparatur der Feuerkiste am 30. April d. Js. aufseramtlich einer abermaligen gleichen Wasserdruckprobe, jedoch ohne Abnahme der Bekleidung unterzogen worden.

Seit der letzten Revision am 10. Juli 1862 hat die Maschine . . . . . 3473 Meilen,
nach der letzten Reparatur im April d. J. . . 964 "
und im Ganzen seit Inbetriebsetzung derselben
bis zum Tage der Explosion . . . . . 53751 "
durchlaufen, wobei für die aufserdem geleisteten Reserve- und Rangir-Dienste keine Meilen in Ansatz gekommen sind.

Seit dem Jahre 1859 war die Locomotive Sulza vorzugsweise zum Reservedienste benutzt worden, wobei dieselbe oft längere Zeit aufser Dienst und ohne Wasserfüllung gestanden hat. Dies ist namentlich in den verflossenen beiden Monaten October und November der Fall gewesen, wonach die Maschine am Tage der Explosion zuerst wieder angefeuert worden war, um den Zug von Leipzig nach Gera zu befördern. Der Locomotivführer und Heizer, welche sich bei dem Unfalle auf der Locomotive befanden, hatten die Bedienung derselben erst Tags vorher übernommen, und bei der desfallsigen Prüfung nichts Ungewöhnliches und insbesondere keine Undichtigkeit an dem Kessel wahrgenommen. Die Maschine war am 30. November früh 2 Uhr von dem Heizer Küstner angeheizt und gegen 4 Uhr von dem Locomotivführer übernommen worden. Gegen 5 Uhr wollte letzterer mit dem Schnppen nach dem Kohlenschuppen fahren, um demnächst sich vor den Zug zu setzen. Auf diesem Wege war der Maschine ein Wagen angehängt worden, welcher durch die Weiche zurückgestofsen werden sollte. Als der Führer zu diesem Zwecke mit der Maschine vor der Weiche (bei *a*) anhielt, und zum Zu-

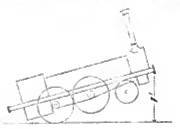


rückschieben des Wagens den Regulator öffnen wollte, bemerkte derselbe noch, dafs der Führerstand der Maschine sich plötzlich senkte und demnächst wieder hob, doch weifs der-

Digitized by Google

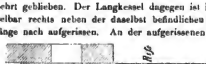
selbe weiter nichts auszumachen, da er in demselben Augenblicke in Folge der Explosion auf den Tender geschleudert wurde. Der Führer ist dabei ohne Verletzung davongekommen, der Heizer dagegen, welcher von der Maschine herabgefallen war, am Fuße unerheblich beschädigt worden. Drei andere, auf dem Bahnhofe anwesend gewesene Personen vergleichen die hörbare Aeußerung der Explosion mit einem Kanonenschuß.

Nach Ausweis der Beschädigungen an dem Regulatorbocke, dem Manometer und den Federwagen, sowie der entsprechenden Eindrücke an dem Tenderkasten hat die Maschine



sich mit dem Schornstein-Ende unter einem Winkel von etwa 45° gehoben und ist dann auf die linke Seite der Art umgestürzt, daß das vordere Bufferbrett etwa 7 Fuß von der nächsten Schiene abstieht, während das Feuerkisten-Ende sich nur um das linke Hinterrad gedreht hat.

Abgesehen von kleineren secundären Beschädigungen ist die Feuerkiste und deren Mantel auch nach der Explosion unversehrt geblieben. Der Langkessel dagegen ist im Boden, unmittelbar rechts neben der daselbst befindlichen Nietreihe, der Länge nach aufgerissen. An der aufgerissenen Stelle er-



scheint das Blech schiefrig (doppelt) auf der Innenseite mit Rillen und durch den Rost stark angegriffen. Die Bruchfläche selbst zeigt sich muschelförmig. Während die ursprüngliche Stärke der Bleche nahe 5 Linien betrug, finden sich in der Rißfläche, hauptsächlich im ersten Drittel der Kessellänge von der Rauchkammer ab, Stellen, an welchen das Blech nur noch etwa 2 Linien stark ist.

Aus der Beschaffenheit der Feuerkiste ist mit Bestimmtheit zu schließen, daß Wassermangel nicht die Ursache der Explosion gewesen ist, wie auch alle Betheiligte aussagen, daß bei der Ausfahrt aus dem Schuppen das Wasser noch bis nahe an den oberen Rand des Wasserglases gestanden hat.

Ueber die Spannung der Dämpfe vor dem Eintritt der Explosion giebt der Führer an, daß dieselbe etwa 50 Pfund betragen habe, auch bekunden andere Zeugen, daß sie ein Abblasen der Ventile nicht bemerkt hätten. Das Manometer ist bei dem Umsturz der Maschine beschädigt, so daß der daran befindliche Maximumzeiger keinen Anhalt gewährt. Dagegen fanden sich die Rohrstücke an den Federwagen, wodurch eine Ueberspannung derselben verhindert wird, auch nach der Explosion an ihrer Stelle, und waren sämmtliche Ventile leicht beweglich. Auch waren nirgends Spuren zu bemerken, daß die Ventilhebel sonst festgestellt worden wären. Es ist daher auch kein Grund vorhanden, die Angaben des Führers, daß der Dampfdruck nur etwa 50 Pfund betragen habe, in Zweifel zu ziehen.

Als alleinige Ursache der Explosion dürfte vielmehr die sehr geringe Beschaffenheit des Eisens, wenigstens zunächst der Bruchstelle, die Eigenschaft desselben, schnell zu oxydiren und sogenannte Rillen zu bilden, anzusehen sein. Das Rosten der Kesselbleche an der Maschine Sulza war in den letzten Jahren wesentlich dadurch befördert worden, daß dieselbe oft ohne Wasserfüllung im Schuppen gestanden hat, während in Folge der Anordnung der einen Nietraihe am Boden des Kessels und der daselbst übereinander liegenden Bleche bei jedem Ablassen des Wassers zunächst der Fuge der Kesselbleche, mithin gerade über der gerissenen und stark verrosteten Stelle etwas Wasser stehen blieb, das nicht entfernt werden konnte.

Der Umstand, daß die Maschine vor der Explosion zwei Monate lang unbenutzt gestanden, deutet ebenfalls darauf hin, daß das Rosten des Bleches in dieser Zeit soweit zugenommen hat, daß letzteres dem sonst zulässigen mäßigen Dampfdruck nicht mehr zu widerstehen vermochte.

Außer der Wirkung des Rostes scheint aber auch die elliptische Form des Kessels sowie die unmittelbare Nähe der Nietreihe, in welcher die beiden verbundenen Bleche übereinander liegen, nachtheilig eingewirkt zu haben, indem in Folge dieser Anordnung das Blech in der Gegend der gerissenen Stelle bei den wechselnden Dampfspannungen steten Formänderungen unterworfen war. Die Anordnung der Blechtafeln nach der Länge des Kessels ist vielleicht ebenfalls ungünstig gewesen.

Aus diesen Gründen läßt sich wohl nur annehmen, daß die mit der Zeit eingetretene Abnutzung des Kesselbleches die alleinige Veranlassung zur Explosion des Kessels gewesen ist.

Leider ist es bei den vorgeschriebenen periodischen Kesselprüfungen nicht möglich, ohne Herausnehmen der Siederöhren alle Theile des Kessels gehörig zu untersuchen, die Druckprobe allein läßt aber erfahrungsmäßig einzelne schlechte Stellen an den Kesselblechen nicht immer entdecken. Wenn auch Mängel, die aus der älteren fehlerhaften Anordnung der Vernietungen entstehen, in neuerer Zeit dadurch vermieden werden, daß man die Bleche der Art übereinander legt, daß beim Ablassen des Wassers ein Theil desselben in den Fugen nicht stehen bleiben kann, so dürfte doch der vorliegende Unfall ernstlich daran mahnen, ältere Kessel rechtzeitig unter Entfernung der Siederöhren sorgfältig zu untersuchen und sich durch Anbohren von der vorhandenen Blechstärke Ueberzeugung zu verschaffen, sowie alle Kessel, welche dabei zu Bedenken irgend Veranlassung geben, alsbald ausrangiren.

Verhandelt Berlin, den 12. Januar 1864.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Herr Schwartzkopff zeigte und erläuterte zwei Exemplare der von ihm erfundenen und ihm patentirten Universal-Schraubenschlüssel, und zwar einen einfachen und einen doppelten. Von den beiden Backen, die die Schraubenmutter erfassen, ist die erste durch einen Doppelzapfen mit dem Stiel drehbar verbunden, die zweite in der ersten geradlinig geführt und verschiebbar. Bei richtiger Anlage der ersten Backe an die Schraubenmutter kann die zweite durch eine Hebelwirkung des Stiels mittelst kurzer Schubstange ebenfalls zur Anlage gebracht und danach die Mutter gedreht werden. Diese Schraubenschlüssel werden von schmiedebarem Gußeisen in drei verschiedenen Größen angefertigt.

Herr Kretschmer machte Mittheilung über das Blandin'sche Schmiergefäß (Lubrificateur Blandin.) Dasselbe wird mit einer nicht flüssigen Schmiere (kaltes Olivenöl) angefüllt und ist so für 4 Monate vorbereitet. Der hohle Stiel des Schmiergefäßes, der drei neben einander liegende Röhrchen

Digitized by Google

umschliefst, die oben durch einen freistehenden Teller verbunden sind, mufs in dem durch Lagerdeckel und Lagersohle gebohrten Loche lose und frei auf dem Zapfen stehen, der geschmiert werden soll. Herr Kretschmer erklärt den Abfluſs des Fettes aus dem Gefäſse auf den Zapfen aus der Wirkung des Luftdrucks, indem mit der Zeit sich die Röhre auf den Zapfen luftdicht aufschleift und bei der Bewegung des Zapfens das Fett weggesogen wird. Herr Schwartzkopff ist der Meinung, daſs das Zuſliefsen des Fettes wohl mehr der Wärme zuzuschreiben ist, die durch die Friction der Röhren auf dem Zapfen entsteht und durch das Metall der Rohrwände in das Schmiergefäſs geleitet, das Fett flüssig macht.

Herr Engel hielt den nachfolgenden Vortrag über englische und französische Eisenbahnen, in welchem dieselben in Bezug auf ihre Entwickelung, ihre Kosten und ihre Leistungen verglichen wurden.

Im Jahre 1862 fand in Frankreich eine allgemeine Enquête über das französische Eisenbahnwesen, im Gegensatz zu dem in einigen andern Staaten, statt.

Einige hervorragende Punkte dieser Enquête, die wir zum gröſseren Theil den Mittheilungen eines der ausgezeichnetsten französischen Ingenieure, des Herrn Flachat, entnehmen, sind folgende: Die Einnahme auf den französischen Eisenbahnen war im Jahre 1861 = 461500000 Francs, welche das Product eines Durchschnittstarifs von 6 bis 7 Centimes pro Person und pro Tonne (20 Ctr.) der Güter (ohne Kilometer weit gefahren) sind.

Bei Errichtung der Eisenbahnen beliefen sich die Kosten des Landtransports einer Tonne zwischen 80 Cent. und 1 Fr. pro Meile von 4 Kilom.; sie betragen gegenwärtig noch 75 bis 85 Cent., das sind 20 Cent. pro Kilom. Die Eisenbahnfracht ist also um $\frac{1}{4}$ wohlfeiler als die gewöhnliche Landfracht.

Da 1861 die Einnahme aus dem Güterverkehr in Frankreich 260 Millionen Fr. betrug, so hat das Land, hätte dieselbe Menge auf Chausseen gefahren werden müssen resp. werden können, in diesem einen Jahre 585 Millionen blos an Transportkosten erspart. Aehnlich sind die Ergebnisse im Personenverkehr, woraus zu schliefsen, daſs die Maschinenarbeit den Verkehrs gegen die Thierzugkraft der Nation jährlich mehr als eine Milliarde erhält, denn der im Jahre 1861 mit 460 Millionen Fr. bestrittene Transport auf den Eisenbahnen würde ohne dieselbe einen Aufwand von 1425 Mill. Fr. verursacht haben. Das heifst mit andern Worten: ohne Eisenbahnen wäre ein solcher Massentransport nicht möglich und nicht vorhanden.

So sind es also hauptsächlich die Eisenbahnen, welche den Werth des Ausfuhrhandels Frankreichs von der Ziffer von 2413 Mill. Fr. im Jahre 1846 auf die von 5342 Mill. Fr. im Jahre 1860 erhoben haben.

Die erleuchtetsten und vorurtheilfreiesten französischen Sachkenner schreiben diese gigantischen Leistungen der französischen Eisenbahnen der grofsartigen Centralisation derselben zu. Mit dieser geht eine überaus straffe Reglementirung Hand in Hand; und das ganze System wird getragen einestheils von den fähigsten, tüchtigsten ihres Faches, andernttheils von den capitalkräftigsten und geschäftskundigsten Potenzen des Landes.

Die jetzt in Frankreich arbeitenden Gesellschaften und die Länge ihres Bahnnetzes im Jahre 1863 sind folgende:

Nord	1609	Kilometer
Est	3085	„
Ouest	2511	„
Orleans	4184	„
Paris-Méditerranée	5810	„
Midi	2336	„
Divers	470	„
Summa	19914	Kilometer.

Der Zeit nach wachsen die französischen Bahnen wie folgt:

Bis 1851	3303	Kilometer.
1852	6877	„
1853	8751	„
1854	11607	„
1855	14180	„
1862	16628	„
1863	19914	„

Das Wichtigste im Wachsthum dieses Netzes ist, daſs die Netzlegung eine vorbedachte ist und daſs die wirthschaftlichen Interessen bei der Auswahl der Linien jedesmal die ausschlaggebenden sind. Das Netz ist von der Staatsregierung bestimmt. Jeder grofsen Eisenbahngesellschaft ist gleichsam ein Theil des französischen Reichs zur Ausnutzung, aber auch zur Vervollständigung des Netzes überwiesen. Wenn die Gesellschaften nicht aus dem neuen Netze selbst die Mittel des Baues und des Betriebes vollständig gewinnen, so ist das alte Netz verpflichtet, jährlich bis zur Höhe von 1,1 Procent des aufgewandten Capitals den Ausfall zu decken. Einen noch gröſseren Ausfall deckt der Staat auf eine bestimmte Reihe von Jahren vorschufsweise. Der Staat geht hierbei nicht ängstlich rechnend zu Werke, er sagt sich vielmehr, daſs er in den gesteigerten Einnahmen, in dem Steigen der Bodenwerthe, in der Vermehrung der Erwerbsgelegenheiten und durch Aufschliefsung neuer Productionszweige seine Auslagen reichlich wiederfindet. Zu einem nicht geringen Theile findet er sie jetzt schon in den Steuern, die er von den Einnahmen erhebt, in den Diensten, welche sie ihm leisten. Der Transport der Posten, die telegraphische Beförderung der Depeschen auf den Bahnteilegraphen und die Beförderung der Truppen spielen hierbei eine grofse Rolle. Wir kommen hierauf zurück.

Ungeachtet der grofsartigen Entwickelung des französischen Eisenbahnwesens hat es im Lande selbst seine Feinde. Namentlich wird die Centralisation der Gesellschaften unter Hinweis auf das pure Gegentheil in England hart bekämpft.

Was man gleichfalls in Frankreich von den Eisenbahnen verlangt, gröſsere Geschwindigkeit der Personenzüge, kürzere Lieferzeiten für Güter und Herabsetzung der Tarife, verlangt man eigentlich überall. Aber der Hinweis auf England ist nicht absolut richtig. Allerdings fahren die englischen Expreſszüge schneller als die französischen, allein zu ganz anderen Preisen.

In England beträgt die Einnahme 9$\frac{1}{2}$ Cent. pro Person und pro Kilometer, in Frankreich nur 5$\frac{1}{2}$ Cent.; in England berechnet sich der Durchschnittfrachtsatz pro Tonne und Kilometer zu 9 Cents., in Frankreich nur zu 6,37 Cent. Hieraus kommt, daſs die französischen Beförderungsmittel ungleich comfortabler sind, als die englischen. Der Mangel an Raum, Luft und Licht in den englischen sogenannten Parlamentszügen ist bekanntlich schreckerregend. Man sagt gewöhnlich, das Eisenbahnwesen in England beruhe auf dem System der freien Concurrenz, in Frankreich hingegen auf dem System des Monopols. Wie ist es in Wirklichkeit? Allerdings gestattet das Parlament, daſs nach dem Anbäufungspunkte grofser Bevölkerungen Concurrenz- und Parallellinien zu bauen seien, jedoch diese Linien werden nicht in einemfort vermehrt, sondern nur in dem Maafse, als das Parlament ein Bedürfniſs hierzu anerkennt. Dieses ist oft zeitig genug erschöpft. In Folge dessen sind den englischen Bahnen folgende Licenzen eingeräumt. Sie dürfen den Weitertransport von Gütern im Allgemeinen oder einzelner Klassen derselben, die auf ihre Bahn übergehen, nicht aber die Benutzung selbst, verweigern. Da dergleichen Weigerungen die Speditaure in die Nothwendigkeit versetzen, alle Betriebsmittel selbst zu stellen und für

Digitized by Google

Speisewasser und Heizmaterial der Maschine selbst zu sorgen, so ist der Handel in der That ebenso in die Hände der Eisenbahngesellschaften gegeben, als irgend wo. Es ist daraus eine eigenthümliche Organisation hervorgegangen. Zwei Drittheil des gesammten englischen Güterverkehrs sind Steinkohlen, Coaks, Erz und Baumaterialien. Die Eisenbahngesellschaften stellen für dergleichen Transporte nur die Zugkraft. Alle übrigen Betriebsmittel sind Eigenthum des Spediteurs. Die Gesellschaft haftet in Folge dessen für nichts, als für den Diebstahl, der in ihren Räumen begangen wird.

Wegen der Lieferzeit ist einzig und allein bestimmt, daß die Lieferung in einer angemessenen Frist erfolgen müsse, welcher? das ist nicht gesagt. Die Wahrheit verlangt es zu sagen, daß die Concerrenz diese Lieferzeit ziemlich abgekürzt hat; allein die musterhafte Präcision, Regelmäßigkeit und Schnelligkeit der Güterbeförderung auf den englischen Eisenbahnen besteht sich weit weniger auf jene Güter, zu welchen die Gesellschaften nur die Zugkraft liefern, als zu den sogenannten Klassengütern, die aber kaum ¼ der Gesammtmenge der Güter ausmachen.

Uebrigens ist es eine bekannte Sache, daß auch in England sich seit geraumer Zeit eine Tendenz nach Zusammenlegung einer Gesellschaft, oder vielmehr eine Absorbtion der kleinen durch die größeren bemerklich macht, und daß die großen weit davon entfernt sind, sich gegenseitig eine Concurrenz auf Leben und Tod zu machen.

Ferner haben die englischen Eisenbahnen das Recht, ohne irgend welche staatliche Controle Tarife für Auf- und Abladen festzustellen und durch andere Auflagen die legalen Frachttarife sehr wesentlich zu erhöhen. Sodann dürfen die englischen Eisenbahnen mit jedem beliebigen Verfrachter Rabatte etc. vereinbaren, und sie thun es stets. Mit einem Wort: das Publicum ist ihnen ungeachtet der numinellen Concurrenz der Linien mehr preisgegeben, als in Frankreich, dem Lande der Eisenbahn-Monopole.

Jetzt noch einige statistische Daten: Das französische alte und neue Eisenbahnnetz von 19435 Kilometer kostet bis jetzt 8352750000 Fr., wozu der Staat 1330188382 Fr. beitrug. Ein Kilometer kostete mithin 430000 Fr.

Das englische Eisenbahnnetz hatte am Schlusse des Jahres 1861 eine Ausdehnung von 17465 Kilometer. Seine Herstellung kostete 9150000000 Fr., mithin 524000 Fr. pro Kilometer, ungeachtet der ungleich wohlfeileren Preise für Eisen und Maschinen in England, als in Frankreich. Auf den englischen Bahnen werden befördert im Jahre 1861: 3766000000 Personen 1 Kilom. weit, und eingenommen dafür 337500000 Fr., also pro Person und Kilometer 9,o Cent. und pro Kilometer 19300 Fr.

In Frankreich wurden zur selben Zeit befördert auf 9608 Kilometer im Betrieb: 2416420547 Personen 1 Kilometer weit, und eingenommen dafür 138621467 Fr., mithin pro Person und Kilometer 5¼ Cent. und pro Kilometer 20850 Fr.

Der Gütertransport in England ertrug im Jahre 1861 auf 17450 Kilometer 386 Millionen Fr., mithin pro Kilometer 22100 Fr. oder 9 Cent. pro Tonne und Kilometer, in Frankreich auf 9608 Kilometer 260274548 Fr. oder 27150 Fr. pro Kilometer oder 6,2o Cent. pro Tonne und Kilometer.

Was die Frachtsätze einzelner Güter anlangt, so sind folgende Zahlen hierüber vorhanden.

Steinkohlen 3,1o Cent. in England pro Tonne und Kilometer gegen 4,o Cent. pro Tonne und Kilometer in Frankreich.

Erze. Die Frachtsätze schwanken in England zwischen 9 Cent. und 5,3 Cent. pro Tonne und Kilometer, wogegen sie in Frankreich sich in den Grenzen von 2,8 bis 4,3 Cent. pro Tonne und Kilometer bewegen.

Aehnliche bedeutend niedrigere Sätze finden statt bei dem Eisen, der Baumwolle und den Klassengütern.

Das Gesammtresultat des Betriebes drückt sich in folgenden Zahlen, welche sich auf einen von einem Durchschnitts-Train durchlaufenen Kilometer beziehen, aus:

	bei d. engl. Eisenb.	bei d. franz. Eisenb.
Die Brutto-Einnahme war	4 Fr. 34 Cent.	6 Fr. 16 Cent.
Die Ausgabe	2 „ 12 „	2 „ 48 „
Der Netto-Ertrag . . .	2 Fr. 22 Cent.	3 Fr. 68 Cent.

Auf jeden Tag des Betriebes kommen in England 26,8 Züge, in Frankreich nur 21,2 Züge.

In Betreff der Leistungen gegenüber dem Staate sind die englischen Eisenbahnen ungleich ungünstiger gestellt als die französischen. Wir wollen die Vor- und Nachtheile hier nicht weitläufig abwägen, sondern einige Leistungen der französischen Eisenbahnen für den Staat schildern.

Am 29. April 1859 überschritten die österreichischen Truppen die piemontesische Grenze. Vom 20. April bis zum 13. Juli führten alle französischen Eisenbahnen ihre Contingente herbei, zusammen 229398 Mann, 36657 Pferde und über 2000 Wagen. In den letzten 10 Tagen des April beförderte die Eisenbahn von Paris nach Lyon allein 84210 Mann und 5314 Pferde, im Minimum eines Tages sogar 12148 Mann und 655 Pferde. — Ehe wäre interessant, das Tableau hier einzufügen, welches erkennen läßet, wie sehr sämmtliche französischen Bahnen bei diesen Truppenbeförderungen betheiligt waren.

Selbstverständlich am meisten in Anspruch genommen waren die Bahnen von Paris nach Lyon, von Paris nach Marseille und von Lyon nach Genf. Erstere beförderte 116384 Mann und 23266 Pferde, die zweite 157786 Mann und 29984 Pferde, die dritte 77531 Mann und 16463 Pferde. Vom 20. April bis 31. Mai überschritten 171931 Mann und 30323 Pferde die Alpen.

Das Gewicht dieser auf 447 Zügen fortgeschafften Transportmassen ist zu 43597 Tons anzunehmen gewesen, die Geschwindigkeit der Beförderung war durchschnittlich 24 bis 30 Kilometer pro Stunde. Und diese große Expedition auf einem Wege von circa 900 Kilometer ist von keinem einzigen Unglücksfall heimgesucht gewesen.

Ohne die Eisenbahnen hätte die in den letzten 10 Tagen des April beförderte Expedition auf Etappen mindestens 60 Tage gebraucht, mit Einbahnen nur 10, ohne Kranke, ohne Nachzügler, ohne Beschädigung oder Verluste an Armatur-, Bekleidungs- und Montirungsstücken, und was das allerwichtigste ist, ohne Belästigung für die durchfahrenen Orte und ihre Bewohner.

Und was kostete diese Expedition dem Staate, oder vielmehr, welche Dienste leisteten die Eisenbahngesellschaften demselben? Die Expedition kommt gleich einem Transport von 190000000 Mann und 37650000 Pferden 1 Kilometer weit gefahren.

Zum gewöhnlichen Tarif gefahren wären die Kosten gewesen:

für die Mannschaft	10450000 Frcs.
für die Pferde . .	3765000 „
Somma	14215000 Frcs.

Die Gesellschaften dürfen aber nur ½ des Tarifs in Ansatz bringen, der Staat, statt obige Summe anzusetzen, zahlte nur 5344250 Fr. und ersparte mithin 10670750 Fr. Das wären nicht weniger als 6 Procent der Jahresdividende. —

Es wird nicht zu viel behauptet sein, wenn wir sagen, daß nur die große und bewundernswerth in einander greifende

Digitized by Google

Centralisation des französischen Eisenbahnwesens eine solche Leistung ermöglichte und daſs sie ein wichtiger Factor in der Defensiv- und Offensivkraft dieses Landes ist.

Zum Schluſs der Sitzung wurden durch übliche Abstimmung die Herren: Eisenbahn-Bauinspector Schwabe, Regierungs-Assessor Simon und Geheimer Regierungs-Rath Heise als ordentliche einheimische Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Literatur.

Seeufer- und Hafen-Bau, von G. Hagen. Erster und zweiter Band. 364 S. und 407 S. mit Atlas von 9 und 11 Kupfertafeln. Berlin. Ernst & Korn. 1863.

Auch unter dem Titel:

Handbuch der Wasserbaukunst. Dritter Theil.

Als Hagen vor einer Reihe von Jahren die Herausgabe des groſsen Werkes begann, welches, seinem Titel entsprechend, als „Handbuch“ der deutschen Wasserbaumeister die gröſste Verbreitung gefunden hat, hoffte der Verfasser selber, wie auch der hydrotechnische Leserkreis, daſs die im Plane liegenden drei Theile — die Quellen, die Ströme und das Meer behandelnd — in nicht langen Zeiträumen auf einander folgen würden. Es ist indeſs damit gegangen, wie es bei gründlichen wissenschaftlichen Arbeiten, zumal wenn sie in wesentlichen Theilen auf eigenen Untersuchungen und Beobachtungen beruhen, oft zu geschehen pflegt; der Gegenstand hat unter den Händen des Autors nach und nach immer gröſsere Dimensionen angenommen und der Abschluſs des Werkes hat sich weit über die ursprünglich beabsichtigte Zeit hinaus verzögert. In diesem Jahre hat nun, nach langer Unterbrechung, die Herausgabe des dritten — die Wasserbaukunst in ihrer Berührung mit dem Meere behandelnden — Theiles des Handbuches begonnen, und zwar sind von den vier Bänden, aus denen derselbe bestehen wird, bereits zwei in den Händen des Publicums, und das Erscheinen der folgenden ist in nahe Aussicht gestellt. Indem ich zur Besprechung der beiden jüngst erschienenen Bände schreite, muſs ich zuvörderst meine Freude darüber aussprechen, daſs der Verfasser nicht bei der, Anfangs beabsichtigten, Beschränkung seines Planes geblieben ist, diesen Theil seines Werkes lediglich der Beschreibung der an der preuſsischen Ostseeküste üblichen Anlagen zu widmen, sondern sich entschlossen hat, den Gegenstand aus einem allgemeineren Gesichtspunkte zu behandeln. Die dadurch verursachte Verzögerung des Erscheinens des Werkes wird überreichlich aufgewogen durch den Gewinn an allgemeinerer Brauchbarkeit und an Fülle des in lehrreicher Weise bearbeiteten Stoffes. Dieser ist, so weit er in den bis jetzt vorliegenden beiden Bänden enthalten ist, unter folgende Haupt-Rubriken gebracht: Allgemeine Erscheinungen am Meere; Eindeichungen am Meere; Uferbauten; Anordnung der Seehäfen; die Hafenmündung, deren Inhalt ich nachher einer nähern Besprechung unterziehen werde, zunächst mich zu dem, dem ersten Bande voranggestellten Vorworte wendend, welches man doch ja nicht dem Schicksale gewöhnlicher „Vorreden“ überlassen wolle, denen die Meisten nur eine flüchtige Durchsicht zu widmen pflegen. Dieses Vorwort ist eine, von der Höhe wissenschaftlich begründeter und gewonnener Uebersicht über das ganze Gebiet der Wasserbaukunst, angestellte Betrachtung des Gegensatzes zwischen Theorie und Praxis, eines Gegensatzes, dessen scharfes Hervortreten in gegenwärtiger Zeit, als eine höchst bedenkliche Erscheinung, vom Verfasser zu dem Zwecke erörtert wird, um die Ausbildung der Wasserbaukunst und der Wasserbaumeister in solche Bahnen zu lenken, oder wenigstens das Verständniſs und die Zustimmung der Denkenden dafür zu gewinnen, daſs durch gegenseitige Durchdringung und Belebung von Theorie und Praxis jener Gegensatz aufhöre, auf das Leben übertragen zu werden; daſs, um es kurz auszudrücken, die Redensart „daſs gewisse Ansichten theoretisch richtig, praktisch aber falsch“ sein können, als das, was sie ist, nämlich als sinnlos, allgemein anerkannt werde.

Es kann nicht meine Absicht sein, den Inhalt des Vorwortes in umschriebener oder abgekürzter Form hier wieder vorzuführen, und eben so wenig möchte ich dem Vorgange in einer andern bauwissenschaftlichen Zeitschrift folgen, welche dasselbe, ohne weiteren Commentar, seinem ganzen Wortlaute nach, in ihre Spalten aufgenommen hat; in dieser Beziehung verweise ich auf das Werk selber. Dagegen glaube ich, daſs es Manchem nicht unwillkommen sei, wenn ich daran erinnere, daſs zu verschiedenen Zeiten und aus verschiedenen Gesichtspunkten derselbe Gegenstand bereits früher von dem berühmten Verfasser behandelt ist, und versuche das Wichtigste des darauf Bezüglichen in der Art zusammenzustellen, daſs die immer präciser sich durcharbeitende Entwickelung eines leitenden Gedankens erkennbar werde, der zu den Ergebnissen führen mulste und geführt hat, welche Hagen's neuestes Vorwort uns darbietet.

Der mit den Benennungen „Theoretiker“ und „Praktiker“ getriebene Miſsbrauch, am bei Beurtheilung einzelner Fälle den Einfluſs dieser oder jener Persönlichkeit zu schwächen oder zu verstärken, ist nicht erst ein Fehler der neueren Zeit. Als Leibnitz, von dem Jeder weiſs, daſs er nicht nur ein groſser Mathematiker, sondern auch ein erfinderischer, genialer Kopf war, um 1680 mit dem besonderen Vertrauen seines Fürsten bekleidet, die Wasserhebungsmaschinen in den Bergwerken am Harze verbessern sollte, muſste er nach unendlicher Mühe, ohne seinen Vorschlägen volle Geltung verschafft zu haben, als Theoretiker das Feld rämen. Fast hundert Jahre später klugt der, nicht minder gelehrte und geschickte Italiener Antonio Lecchi, an der von Hagen citirten Stelle der Raccolta, daſs es ein altes, abgeschmacktes, immer von Neuem gesungenes Lied sei, man müsse in Sachen, die das Wasser und die Flüsse betreffen, allein die Praktiker hören, ohne einige Einmischung von Mathematikern. Einige Jahrzehnte darauf schrieb Tetens die bekannten „Reisen in die Marschländer der Nordsee“, wo im 39. Briefe, mit Bezug auf gewisse Streitigkeiten in Süder-Ditmarschen, dasselbe Thema ausführlich abgehandelt und eine nicht uninteressante, aus dem Leben gegriffene Disputation darüber mitgetheilt wird. Vergebens würde man indeſs in diesen und ähnlichen älteren Schriften einen deutlichen Nachweis suchen über die richtige Stellung, welche der Wasserbaumeister, namentlich der in der Ausbildung begriffene Baubeflissene, zum theoretischen und zum praktischen Theile seines Studiums einzunehmen hat.

Digitized by Google

Es war eben damals noch fast selbstverständlich, daſs höhere mathematische Kenntnisse sich nicht auſserhalb der Kreise der Professoren und eigentlichen Gelehrten verbreiten, daſs mithin an einen Wasserbaumeister die Zumuthung, in der Mathematik über die Elemente hinaus zu sein, füglich nicht gestellt werden könne. Mathematik aber, und namentlich analytische Formelsprache galt ungefähr gleich mit Theorie; Bezugnahme auf Erfahrungen, auf Dinge, die sich mit den Händen greifen oder mit den Sinnen erfassen lassen, bildete das charakteristische Merkmal des Sachkundigen oder des Praktikers.

Dennoch sind schon aus jener Zeit ausübende Wasserbaumeister bekannt, die mit einem richtig beobachtenden Sinn und klar denkenden Geiste der Praxis ihres Berufes oblagen, und die in der Besonderheit der einzelnen Fälle den Ausdruck allgemeiner Gesetze suchten und fanden, die also auch Theoretiker, und zwar im besten Sinne des Wortes waren, wenngleich sie vielleicht der Hülfsmittel der höheren Analysis nicht in ihrem ganzen Umfange und mit Geläufigkeit sich zu bedienen vermochten. Das hervorragendste Beispiel dieser Art war unstreitig Brahms, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, also noch einige Jahrzehnte vor Lecchi schrieb, und dessen Verdienste um die Entdeckung der wichtigsten Gesetze über die Bewegung des strömenden Wassers, Hagen in einem früheren Theil des Handbuches (Th. II, Bd. I, p. 294) ausführlicher besprochen hat. Die Entstehung einer zusammenhängenden, auf Nutzbarkeit für die ausübende Wasserbaukunst hinzielenden Theorie nimmt Hagen indefs als mit dem Erscheinen von Dubuat's *Principes d'hydraulique* zusammenfallend an, welche den deutschen Baumeistern zuerst durch Woltman bekannt gemacht, auch durch dessen eigne Beobachtungen und Räsonnements erweitert und vereinfacht wurden. Ich kann es mir nicht versagen, das schöne Zeugniſs, welches Hagen diesem meinem verewigten Lehrer und Vorgesetzten in dem hier besprochenen Vorworte gesetzt und durch welches er das eigenthiche Wesen dieses ausgezeichneten Mannes genau bezeichnet hat, hier wörtlich aufzunehmen; er sagt: „Woltman's Arbeiten zeichnen sich besonders durch den wissenschaftlichen Sinn aus, der darin überall hervortritt. Mit der gröſsten Gewissenhaftigkeit prüfte er jedes Resultat, zu dem er gelangte, und verschwieg niemals einen Zweifel, der ihm noch blieb. Alles was er gab, stellte er nur als erste Annäherung an die Wahrheit dar, und eröffnete hierdurch ein weites Feld der späteren Forschung." Dieses Urtheil Hagen's charakterisirt Woltman vollkommen, der in seinem treuen Gedächtnisse die Thatsachen, mit denen die kinmende Theorie noch nicht völlig harmonirte, eben so sicher festhielt, als die andern Wahrnehmungen, aus denen das allgemeine Gesetz sich zu entwickeln begann. Wäre in diesem Sinne das eröffnete Feld der Forschung damals weiter bearbeitet worden, so hätte auch die Lehre von der Bewegung des Wassers wohl schon früher, als es der Fall gewesen ist, auf sichere Grundlagen gestellt werden können; aber leider nahm die Entwickelung der Theorie einen andern, von der Erforschung der Wahrheit abwärts führenden Weg. „Die von Woltman aufgestellten, noch sehr unsichern Gesetze werden mit manchen nicht sehr glücklichen Abänderungen zu absoluten Wahrheiten gestempelt und dadurch jedem weitern Fortschritt Schranken gesetzt." Die Erinnerung an diese Periode unserer Wissenschaft knüpft sich auch an berühmte Namen, deren Verdienste im Uebrigen bemängeln zu wollen, keinem Baumeister einfallen kann und die, in Verbindung mit der Ausbildung der Theorie hier ungenannt zu lassen, ein sie ehrendes Gedächtniſs dem Verfasser verboten haben mag; aber mit vollem Rechte finden wir es in dem Vorworte ausgesprochen, daſs durch die Art der Behandlung, welche in jener Periode den theoretischen Studien des Wasserbaufaches zu Theil geworden ist, „der Sinn für scharfe und richtige Auffassung der Erscheinungen abgestumpft, oder schon beim ersten Studium ein sehr begründetes Mifstrauen gegen die Theorie erweckt werden muſste." (S. XII.)

Zu empfehlen ist an dieser Stelle des Vorwortes ein Rückblick auf die vor nun bald 40 Jahren verfaſste Abhandlung Hagen's in dessen Beschreibung neuerer Wasserbauwerke (1826), welche die Ueberschrift hat: „Bemerkungen über den wissenschaftlichen Zustand der Wasserbaukunst." Wir sehen dort den Verfasser, im klaren Bewuſstsein seines Zieles, die ersten Stadien des als richtig erkannten Weges durchmessen, der ihn auf die Höhe geführt hat, deren Umschau nun in dem „Vorwort" vor uns ausgebreitet ist. Die citirte Abhandlung darf als vielen Fachgenossen bekannt angesehen werden; ich will daher nur kurz erwähnen, daſs in derselben an dem Leitfaden des Dubuat'schen Werkes die Ansichten und Arbeiten von Chezy, Coulomb, Girard und Prony, ferner Woltman, Eytelwein, Kreyenhoff, Langsdorf und Funk einer Besprechung unterzogen sind, welche dem Leser einen vollkommen klaren Ueberblick über den damaligen Stand der Theorie gewährt, und ebensosehr geeignet ist, einerseits vor dem rücksichtslosen Verwerfen jedes der gewonnenen Resultate zu warnen, als auch andrerseits dem blinden Vertrauen darauf, daſs alle jene, in mathematische Formeln gekleidete Lehrsätze Wahrheiten seien, mit Erfolg entgegenzutreten.

Ungefähr in die Mitte des Zeitraumes zwischen dem Erscheinen jener Abhandlung und dem hier besprochenen neuesten Werke Hagen's fällt das Erscheinen des ersten Bandes des Handbuches (1840). Die Vorrede zu demselben, deren Vergleichung hier ebenfalls von Interesse ist, erörtert unter Anderm die Frage nach der Hauptursache der Unbrauchbarkeit der bisherigen Theorie und findet diese darin, daſs „es an genauen und vielseitigen Beobachtungen fehlt, die einer umfassenden Theorie zum Grunde gelegt werden konnten." Diesem Ergebnisse entsprechend, stellte der Verfasser sich bei der Ausarbeitung seines Handbuches zunächst die Aufgabe, „die Lücken bestimmt nachzuweisen und zu zeigen, ob und in welchem Falle man den Regeln, welche der Wasserbaumeister gegenwärtig benutzt, einige Gültigkeit beilegen darf." Wer das Werk Hagen's zu seinem wirklichen Handbuche macht, und den Maafsstab eigner Erfahrungen und Beobachtungen an die in demselben vorgetragenen Lehren und Urtheile legt, der wird dem Zeugnisse beistimmen, daſs der Verfasser die Lösung dieser nächsten Aufgabe mit einer Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit geliefert hat, welche nichts zu wünschen übrig läſst. Man findet in der That eine Uebersicht der vorhandenen Beobachtungen in dem Handbuche, welche vollständig genannt werden darf; dieselbe ist mit einer so eingehenden Kritik, sowohl der Beobachtungen selbst, als auch der darauf begründeten Lehrsätze und theoretischen Formeln begleitet, daſs die noch auszufüllenden Lücken in der gröſsten Anschaulichkeit hervortreten, und die wichtigsten der letzteren sind durch eigne Beobachtungen in einer für die bessere Begründung der Theorie höchst förderlichen Weise ergänzt. Man vergleiche in dieser Beziehung z. B. die §§. 15, 16 und 17 des ersten Bandes, welche von dem Ausflusse und der Bewegung des Wassers in Röhrenleitungen handeln, oder die §§. 63—66 im zweiten Bande, in denen die Bewegung des Wassers in Strömen erörtert ist.

In solcher Weise ist nun in den früheren Schriften Hagen's nicht nur die Antwort auf die Frage, was man unter einer Theorie des Wasserbaues sich zu denken habe, von den

Digitized by Google

Verzerrungen des Bildes befreit, welches der wellige Spiegel der älteren Literatur zurückwirft, und die nur zu oft zum Schaden der Praxis und zur Unehre der Theorie gedient haben, sondern es ist auch mit Erfolg der Weg betreten worden, welcher allein dazu führen kann, diese Theorie zu denjenigen Grade der Vollständigkeit und Schärfe auszubilden, dessen dieselbe nach Maafsgabe der natürlichen Beschaffenheit des Wassers fähig ist. Der so gewonnene Standpunkt ist, nach meinem Dafürhalten, der allein geeignete zum richtigen Verständnisse und zur Beurtheilung des „Vorwortes". Wer diesen, nachgewiesenermafsen durch vieljährige Arbeit vom Verfasser zugänglich gemachten und geebneten Standpunkt nicht einnimmt, weil er den dahin führenden Weg nicht zurücklegen mag, der erblickt vielleicht in dem „Vorworte" nicht viel mehr als die alte Klage in einem neuen Gewande, und bezweifelt die Nutzbarkeit der in demselben entwickelten Ansichten. Die Schuld liegt aber dann nicht an dem Verfasser, sondern an dem Leser. Von jenem richtigen Gesichtspunkte bietet sich dagegen dem Leser eine Reihe von concreten, klar erkennbaren, unmittelbar in das Leben eingreifenden Wahrheiten dar, und wenn diese geeigneten Ortes Beherzigung finden, so können sie nicht verfehlen, einen heilsamen Einfluss auf den Bildungsgang künftiger Wasserbaumeister auszuüben, die Kräfte derselben in der gemeinnützigsten Weise zur Anwendung kommen zu lassen, und den alten, verderblichen Gegensatz zwischen „Theoretikern" und „Praktikern" mehr und mehr vom Felde der Wirksamkeit der Wasserbaumeister zu verbannen.

Ich will es versuchen, einige jener Wahrheiten, die mir besonders wichtig scheinen, in einem kurzen Ueberblick hier zusammenzufassen, ohne auf die vorhergehende Umschau auf dem Gebiete des Faches, welche etwa die erste Hälfte des Vorwortes einnimmt, näher, als es im Vorstehenden bereits geschehen ist, einzugehen.

„Unbefangene und methodische Untersuchung, die von genauen Beobachtungen ausgeht, ist die Theorie in der wahren Bedeutung des Wortes," und dieser soll der tüchtige Wasserbaumeister in allen Fällen, bei denen die bloße Analogie bereits vorhandener Bauwerke nicht völlig ausreicht, sich unbedingt bedienen, er muss also ihres Verfahrens mächtig sein und in seiner Ausbildungszeit dazu angeleitet werden. Zu dem Ende ist vor dem blinden Autoritätsglauben zu warnen und die Gewöhnung an eigenes Beobachten und Urtheilen sie aus den Augen zu verlieren; nur sichern Leitung dieses Urtheils dienen die mathematischen Studien.

Da die volle Schärfe, welche die abstracte Mathematik charakterisirt, in den Erfahrungswissenschaften aufhört, so soll der Wasserbaumeister, dessen bewufst, den Grad der Wahrscheinlichkeit seiner gefundenen Resultate prüfen können und wirklich prüfen.

Der Unterricht sei stets auf die Benutzung des Erlernten gerichtet, daher gebe die nöthige Uebung mit dem theoretischen Unterricht Hand in Hand, selbst wenn deshalb der Umfang des theoretischen Studiums in der gegebenen Zeit beengt werden muss. Dies bezieht sich hauptsächlich auf die höhere Analysis und die Mechanik; man beschränke nöthigenfalls den Vortrag auf die wichtigsten und am häufigsten vorkommenden Sätze, und verbinde den Vortrag über Analysis mit dem über Mechanik, wie Poisson wirklich gethan hat.

Endlich werde das Bewufstsein geweckt, dafs kein roeller Grond denkbar ist, die Rechnung in gröfserer Schärfe zu führen als das Resultat haben kann; 5stellige Logarithmen, in vielen Fällen selbst 4stellige, sind genügend; viel wichtiger als die 2 oder 3 ferneren Decimalstellen ist es, dafs der Schüler die Tafeln, mit denen er rechnet, leicht und sicher zu benutzen verstehe.

In Betreff der Begründung und weiteren Ausführung dieser Sätze verweise ich auf das „Vorwort" selbst, welches der Verfasser mit folgenden Worten schliefst:

„Diese Aeufserungen über theoretische Studien und über den Nutzen derselben sind nicht nur in sich begründet, sondern werden auch durch die grofsen Erfolge bestätigt, die in andern Erfahrungs-Wissenschaften durch sorgfältige Behandlung genauer Beobachtungen erreicht sind. In manchen Bildungs-Anstalten für Ingenieure hat die bezeichnete Richtung bereits Eingang gefunden, da diese jedoch noch keineswegs allgemein geschehn ist, vielmehr in neuerer Zeit hin und wieder sogar Rückschritte gethan sind und der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis immer schroffer sich gestaltet, so habe ich es für Pflicht gehalten, ohne Beschönigung die Mifsstände zu bezeichnen, die eine gedeihliche Ausbildung der Wasserbaukunst so wesentlich erschweren und fast unmöglich machen."

Die Richtigkeit dieses Anspruches wird Jeder um so mehr bestätigt finden, je tiefer er in die Wissenschaft eindringt und eine je reichere Erfahrung derselbe sich angeeignet hat. Gleichwohl findet die Bezeichnung von Mifsständen nicht immer die Anerkennung, welche im Interesse der Wahrheit, der Wissenschaft und des Gemeinwohls zu wünschen wäre, um so gröfser ist daher das Verdienst, welches der Verfasser sich durch die offene Darlegung des als wahr Erkannten in dem „Vorworte" erworben hat.

Der übrige Inhalt des ersten Bandes betrifft: I. die allgemeinen Erscheinungen im Meere, und zwar §. 1—5 Wellen; §. 6—8 Fluth und Ebbe; §. 9 Wasserstände der Ostsee; §. 10—12 Meeresströmungen, Meerestiefen, Salzgehalt, erdige Beimischungen und Veränderungen der Meeresufer etc. II. Eindeichungen am Meere, und zwar §. 13 Seedeiche; §. 14 Seemarschen; §. 15—17 Deichbau; §. 18 Siele; §. 19 die Entwässerung des Rheinlandes durch Siele bei Catwijk.

Der Besprechung dieser Abschnitte wird ein folgender Artikel gewidmet sein. Hübbe.

Berichtigung.

In Heft I und II dieses Jahrgangs auf Seite 70 ist im Schlufs der Zeile 33 von oben, bei Angabe von Schinkels Geburtstag, irrthümlich „am 13. Mai" statt „am 13. März" gesetzt, was hiermit berichtigt wird.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Grüllschreiberstraße 47.

Digitized by Google

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung vom 1. März 1864, die Umwandlung der Pappel-Alleen in Alleen von anderen Baumarten betreffend.

Die noch immer sich erneuernden Beschwerden der Adjacenten fiscalischer Chausseen über die schädlichen Einwirkungen der Chaussee-Pappeln auf die angrenzenden Grundstücke, geben mir Veranlassung, der Königlichen Regierung es hierdurch besonders zur Pflicht zu machen, daſs überall da, wo überwiegend schädliche Einwirkungen der Pappeln auf die angrenzenden Grundstücke nachgewiesen sind, auf eine Umwandlung der Pappeln in Alleen von anderen Baumarten nach Maaſsgabe der Circular-Verfügungen vom 18. Juli 1851, 30. Juli 1853 und 4. Juli 1861, so bald Bedacht genommen werde, als es ohne Gefährdung der Sicherheit des Chausseeverkehrs und ohne Mehrausgaben für die Chaussee-Unterhaltungsfonds geschehen kann. Bei der Wahl der an Stelle der Pappeln nachzupflanzenden anderen Baumarten ist das Augenmerk hauptsächlich auf Obstbäume zu richten (nicht blos Aepfel- und Birnbäume, sondern auch saure Kirschen, welche auch bei geringerem Boden gedeihen und einen Ertrag gewähren), da diese den angrenzenden Grundstücken verhältnismäſsig am Wenigsten schaden, dagegen den verhältnismäſsig gröſsten Nutzen gewähren und bei gehöriger Pflege nicht blos zum Schutze des Chausseeverkehrs genügen, sondern auch der Gegend zur Zierde gereichen. Wo daher Lage und Beschaffenheit des Bodens und die klimatischen Verhältnisse auf ein gedeihliches Fortkommen des Obstbaumes rechnen lassen, ist der letztere bei der neuen Bepflanzung der Chausseen zur Anwendung zu bringen.

Um das Interesse der Adjacenten für die Erhaltung und Pflege der vorlängs ihrer Grundstücke angepflanzten Bäume anzuregen, ist vielerorts von dem Mittel mit gutem Erfolge Gebrauch gemacht worden, daſs den adjacirenden Gemeinden und gröſseren Grundbesitzern die Bepflanzung der innerhalb ihrer Feldmarken oder Grundstücke belegenen Chausseestrecken mit Obstbäumen gegen Genuſs der Nutzungen überlassen wird. Es empfiehlt sich daher, daſs von diesem Mittel unter geeigneten Verhältnissen auch ferner Anwendung gemacht werde, vorausgesetzt, daſs durch die darüber abzuschlieſsenden Verträge, hinsichtlich deren Erfüllung die Adjacenten der administrativen Execution mit Ausschluſs des Rechtsweges sich zu unterwerfen haben, nicht blos die ersetzgehörige Anlegung und sorgfältige Unterhaltung der Pflanzung, sondern auch der Staats-Verwaltung das Recht vorbehalten wird, die Pflanzungen jederzeit ohne zu groſse Belastung der Staatskasse zur eigenen Unterhaltung zu übernehmen, wenn die Adjacenten ihren contractlichen Verpflichtungen nicht nachkommen.

Wo die klimatischen und Boden-Verhältnisse nicht für Obstbäume passen, ist auf Linden und Ulmen (Rüstern) Bedacht zu nehmen, welche abgelaubt und gekröpft gutes Schaaf-Futter gewähren und dann wenig Schatten verursachen, wie dies in Schlesien fast allgemein Sitte ist. In Gebirgen empfehlen sich Ebereschen zur Anpflanzung mehr, als Pappeln.

Um zu ermitteln, welchen Fortschritt die Beseitigung der noch vorhandenen, als überwiegend schädlich anzuerkennenden Chaussee-Pappeln und die Anpflanzung von Obstbäumen oder anderen vorgenannten Baumarten an Stelle derselben nimmt, will ich alljährlich einem Bericht der Königl. Regierung hierüber entgegensehen.

Berlin, den 1. März 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

An sämmtliche Königl. Regierungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

den Regierungs- und Baurath Koch zu Berlin zum Geheimen Baurath und vortragenden Rath im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ernannt.

Befördert sind:

der Bauinspector Cremer zu Aachen zum Ober-Bauinspector daselbst,
der Kreis-Baumeister Laur in Lennep zum Bauinspector daselbst,
der Kreis-Baumeister Kind in Essen zum Bauinspector daselbst,
der Eisenbahn-Baumeister Westphal zu Stargard in Pommern zum Eisenbahn-Bauinspector und Betriebs-Inspector bei der Ostbahn zu Insterburg, und
der Wasser-Baumeister Schulemann zu Bromberg zum Wasser-Bauinspector daselbst unter Belassung in seinem bisherigen Amte als Landes-Meliorations-Bauinspector der Provinz Posen.

Ernannt sind:

der Baumeister Franz zum Eisenbahn-Baumeister bei der Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Berlin,
der Baumeister Schiller zum Kreis-Baumeister in Goldberg,
der Baumeister Jester zum Kreis-Baumeister in Heilsberg,
der Baumeister Nachtigall zum Kreis-Baumeister in Schleiden,
der Baumeister Natus zum Wasser-Baumeister in Cöpenick,
der Baumeister Frick zum Kreis-Baumeister in Bütow,
der Baumeister Neumann zum Land-Baumeister in Cöslin,
der Baumeister Niemann zum Eisenbahn-Baumeister bei der Stargard-Posener Eisenbahn in Stargard in Pommern, und
der Baumeister Ruhnau zum Kreis-Baumeister in Neuwied.

Versetzt sind:

der Regierungs- und Baurath Borggreve von Berlin nach Münster,
der Regierungs- und Baurath Oppermann von Berlin nach Königsberg in Pr.,
der Bauinspector Schulz von Hohenstein nach Königsberg in Pr.
der Wasser-Baumeister Corlin zu Cochem (Reg.-Bez. Coblenz) als Kreis-Baumeister nach Jülich,
der Kreis-Baumeister Schmid zu Jülich als Wasser-Baumeister nach Cochem,
der Kreis-Baumeister Düsterhaupt von Goldapp nach Freienwalde a. d. Oder,
der Land-Baumeister Hartmann von Aachen nach Trier,

Digitized by Google

der Kreis-Baumeister Meyer zu Cammin in Pommern als Land-Baumeister bei dem Königl. Polizei-Präsidium in Berlin, und
der Land-Baumeister Berring zu Aachen als Kreis-Baumeister nach Hoyerswerda, Reg.-Bez. Liegnitz.

Der Wohnsitz des Kreis-Baumeisters Clotten ist von Ahrweiler nach Neuenahr verlegt worden.

In den Ruhestand sind getreten:
der Geheime Regierungsrath Kloht zu Königsberg in Pr.,
der Baurath Jexter in Heilsberg,
der Wasser-Baumeister Elpel zu Cöpenick, und
der Kreis-Baumeister Schirmer zu Goldberg.

Dem Land-Baumeister Gropius zu Berlin ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ertheilt.

Gestorben sind:
der Geheime Regierungsrath von Brieesen zu Münster,
der Bauinspector Tischler zu Königsberg in Pr.,
der Kreis-Baumeister Neitzke zu Bütow,
der Kreis-Baumeister Nell zu Coblenz, und
der Kreis-Baumeister Schodstädt zu Hoyerswerda.

Berichtigung.

Der Bauinspector Spannagel zu Recklinghausen (Reg.-Bez. Münster) ist in dem Verzeichniß der Baubeamten (Heft III bis VI des laufenden Jahrgangs) nicht aufgeführt und nachzutragen.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Die erste städtische Turnhalle zu Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 34 bis 36 im Atlas und auf Blatt L im Text.)

Bei dem erneuten Aufschwunge des deutschen Turnwesens überhaupt, ist es der sorgliche Wunsch auch der städtischen Behörden der Haupt- und Residenzstadt gewesen, die Ausbildung desselben nach Möglichkeit zu fördern und zu unterstützen. Das erste deutsche Turnfest im Jahre 1861 gab vornämlich jenem Aufschwunge allgemeinen und lebhaften Ausdruck, liefs aber auch diejenigen Bedürfnisse erkennen, deren Befriedigung es bedarf, um das Turnen dauernd und regelmäfsig eintreten zu lassen und demselben gewissermafsen eine feste Heimath zu gewähren. Als ein solches Bedürfnifs wurde sowohl die Einrichtung von Turnplätzen als auch die Erbauung grofser Turnhallen angesehen, in welchen die turnende Jugend zunächst und in gröfserer Zahl zu den ausgedehntesten Uebungen Gelegenheit finden sollte.

Die erste solcher gröfsen städtischen Turnhallen ist auf einem an der durch die Durchbrechung eines Gebäudeviertels zu einer bedeutsamen Verbindung gewordenen Prinzenstrafse belegenen Grundstücke im April vorigen Jahres in Angriff genommen und zum Theil soweit gediehen, dafs, nachdem die eigentliche Halle bereits am 18. October desselben Jahres durch die zur Erinnerung an die grofse Völkerschlacht stattgehabte Festlichkeit eingeweiht, auch während des verflossenen Winters bereits von verschiedentlichen Vereinen benutzt worden, die regelmäfsigen Turnübungen der benachbarten Schulen auf dem Turnplatze im Monat Mai und in der Halle selbst zum October dieses Jahres beginnen werden.

Anstalten ähnlicher Art befinden sich hier in Berlin sowohl, als auch in Jena, Darmstadt, Leipzig, Hamburg, Bremen, Stettin, Dresden und andern Orten, die in ihrer Grundanlage zum Theil auf Bl. *L* skizzirt sind, und von denen die Stettiner hinsichtlich der Gröfse und Anordnung der hiesigen am nächsten stehen würde.

Von den hiesigen Anlagen ist insbesondere die Kluge'sche Privat-Turnanstalt, in der Lindenstrafse belegen, zu erwähnen, welche vortrefflich eingerichtet und ausgerüstet, trotz der immerhin nur geringen Masse der Halle von 80 Fufs lang, 22½ Fufs breit und 17 Fufs hoch, eine verhältnifsmäfsig grofse Zahl von Turnern, nämlich 50 bis 60 aufnehmen und zweckmäfsig beschäftigen kann, was namentlich dadurch erreicht worden, dafs die Geräthe, soweit als möglich, leicht transportabel und zu beseitigen eingerichtet und auf die möglichst geringste Raumverwendung bemessen worden sind. Neben dem grofsen Saale befinden sich eine Kleiderkammer und ein Bibliothekzimmer, über beiden letzteren der Zuschauerraum; aufserdem ist noch ein zweiter Turnsaal von 40 Fufs lang und 15 Fufs breit vorhanden. Der Hauptsaal ist mit Oberlicht versehen, der Fufsboden ist gedielt, der darunter liegende Kellerraum wird vielfach von Holzhülsen und anderen Vorrichtungen unterbrochen, welche zur Aufnahme und Befestigung der Geräthe dienen. Seit dem Jahre 1857 in steter und starker Benutzung, sind die Geräthe durch die Erfahrung bis zum Vorzüglichen vervollkommnet worden.

Die Geräth-Turnhalle bildet ebenfalls ein längliches Viereck von etwa 100 Fufs lang und 54 Fufs breit, welches durch eine Querwand in 2 Abtheilungen getheilt worden ist, deren eine zu den Freiübungen, die andere zu den Geräthefibungen bestimmt ist. Ein an der langen Seite befindlicher Anbau von etwa 44 Fufs lang und 18 Fufs tief enthält aufser dem beiden Ein- resp. Ausgangsfluren ein Conferenzzimmer, Stube und Kammer für den Hauswart und die Abtritte; an diesen Anbau wiederum lehnt sich der auf einer Grundfläche von 12½ Fufs im Quadrat errichtete sogenannte Steigerthurm. Die Halle ist in gewöhnlicher Weise von allen Seiten her reichlich erhellt, der Fufsboden für die Freiübungen ist gedielt, für die Geräthefibungen aber mit Lohe überschüttet.

Die Hamburger Turnhalle, in Fachwerk erbaut, bildet abermals ein längliches Viereck, ist 105 Fufs lang, 59 Fufs breit und in den Wänden 34 Fufs, bis zur Forst aber 45 Fufs

Digitized by Google

hoch. Dieselbe ist durch zwei nach der Länge der Halle aufgestellte Reihen von Säulen derartig getheilt, daſs nur der mittlere Raum 23 Fuſs breit auf eine Länge von 75 Fuſs frei bis an das Dach reicht, während zu beiden Langseiten auf einer Höhe von ca. 20 Fuſs sich 18 Fuſs breite Galerien befinden und auf der einen Giebelseite in gleicher Weise in dem oberen Geschosse ein Fechtsaal von 39 Fuſs lang und 30 Fuſs breit gewonnen wird, der durch zwei Freitreppen von dem unteren Saale her erstiegen werden kann. Auf der demselben gegenüberliegenden Seite ist mittelst eines chorartigen Anbaues ein höherer Raum zur Aufstellung eines Kletermastes gebildet. Die vorgedachten Galerien dienen vornämlich als Zeug-Böden, sodann zum Aufenthalt von Zuschauern, während das Turnen lediglich zu ebener Erde stattfindet.

Die Darmstädter Turnhalle, auf demselben Grundstücke belegen, welches das Gymnasium und die Gewerbeschule umfaſst, ist ein Massivbau von 100 Fuſs lang und 60 Fuſs breit, durch eine bewegliche Wand in zwei gleich grofse Abtheilungen getheilt und an der einen Langseite mit einem Anbau von 46 Fuſs lang und 12 Fuſs breit versehen, in welchem sich ein Geräthezimmer und ein Lehrerzimmer befinden. Die Beleuchtung der Halle geschieht auch hier von allen Seiten in gewöhnlicher Weise, die Höhe derselben ist nicht mehr denn 19 Fuſs bemessen.

Die Bremen'ser Halle befindet sich auf einem Grundstücke von fast regelmäſsiger Form von 243 Fuſs lang und 235 Fuſs tief und nimmt in ihrem Hauptbau eine Fläche von 100 Fuſs im Lichten lang und 55 Fuſs desgl. breit ein. Im äuſserst kräftigen Ziegelrohbau ausgeführt, gewährt dieselbe auch im Innern bei sichtbarer Dachconstruction, und unter Belassung eines weder durch Säulen noch durch Galerien und dergl. beschränkten freien Raumes den Eindruck einer wirklichen Halle, in welcher die Jugend körperlich gestärkt und gekräftigt, das Mannesalter aber in seiner Kraft geübt und erhalten werden soll. Etwa 15 Fuſs sind in der gesammten Breite von der Länge abgeschnitten, und befinden sich in diesem Raume an ebener Erde eine Kleider- und eine Geräthekammer, im obern Geschoſs der Fechtsaal, ein Vorstands- und ein Hauswartszimmer. Ein ursprünglich auf dem andern Giebel projectirter, indeſs an der hinteren Langseite ausgeführter Anbau enthält die Abtritte und Räumlichkeiten für Feuerungs-Material. Von besonderem Interesse ist auch die Anordnung der Geräthe und Geräste, sowie die Abtheilung der Lauf-, Sprung- und Wurfplätze im Freien.

Die Stettiner Turnhalle, wegen der Festung in Fachwerk erbaut, umfaſst in dem Hauptbau allein eine Fläche von 150 Fuſs lang und 70 Fuſs breit, dem anschlieſsend an der hinteren Langseite einen Anbau von 30 Fuſs lang, 16 Fuſs tief, an der vorderen Seite einen dergleichen von etwa 7 Fuſs Breite. In einer Entfernung von 12 Fuſs von den Umfassungswänden des Hauptbaues befindet sich bei ca. 14 Fuſs Weite von einander eine Reihe von Doppelsäulen, welche auf einer Höhe von 19 Fuſs über dem Erdboden eine ringsum laufende Galerie tragen, die indeſs nicht allein für Zuschauer, sondern vielmehr ebenso wie der untere Raum zu Turnübungen benutzt wird; die Höhe der grofsen Halle, deren freier mittlerer Raum somit 126 Fuſs lang und 45 Fuſs breit ist, beträgt in den Umfassungswänden 30, in der Forst 49 Fuſs, die Dachconstruction ist sichtbar, das Dach mit Schiefer eingedeckt. Während der an der Vorderfront belegene Anbau die Zugänge zu den Galerien enthält, befinden sich in dem auf der anderen Seite belegenen ein Conferenzzimmer und eine Wohnung für den Hauswart; die Geräthe- und Kleiderkammern befinden sich unter den Galerien auf den Giebelseiten. Der Fuſsboden ist godielt, die Beleuchtung findet bei Tage durch die in gewöhnlicher Weise auf allen Seiten angeordneten Fenster, bei Abend durch 2 Gaskronen mit je 18 Flammen statt; die Heizung geschieht nicht, wie ursprünglich projectirt, mittelst Luftheizung, sondern lediglich durch eiserne Oefen.

Die Leipziger Turnhalle weicht von den bisher genannten Anlagen dadurch ab, daſs die eigentliche Halle eine quadratische Form von ca. 53 Ellen im Geviert bildet, welche ebenfalls ringsum und zwar mit 11 bis 11½ Ellen breiten Galerien versehen ist, die durchweg zu Turnübungen benutzt werden. Im Uebrigen erweitert sich die Anlage nicht unbedeutend durch die zumeist sehr zweckmäſsig und in geräumiger Weise angeordneten Localitäten, welche bereits ein erweitertes Vereinsturnen bekunden. Aufser einer sehr geräumigen mit Waschvorrichtungen versehenen Garderobe, einem Zimmer für die Vorturner, dem Anmelde- resp. Geschäftszimmer, den nöthigen Abtritts- und Treppenanlagen befinden sich in dem oberen Geschosse des an der Straſse belegenen Gebäudes Fechtsäle, die Wohnung für einen Hauswart und ein schöner Saal für den Turnrath. Der Gesammtbau umfaſst einen Flächenraum von 52 Ellen breit bei ca. 93 Ellen lang, ist in seiner Architektur wie Construction, augenscheinlich den besonderen Verhältnissen entsprechend, geschmackvoll und solide ausgeführt. Von besonderem Interesse ist die Anordnung der Geräste, die Aufstellung der Geräthe und die Art und Weise der Benutzung der verschiedentlichen durch die Galerien herbeigeführten Abtheilungen.

Was nun die hier in Rede stehende neue städtische Turnhalle in Berlin anbetrifft, so sollte die Gesammt-Anlage sowohl einen geräumigen Turnplatz als auch eine Turnhalle von solcher Ausdehnung und Einrichtung umfassen, daſs daselbst gleichzeitig vier städtische Schulen jede für sich ihre Turnübungen vornehmen, daſs aber auch eine Zahl von etwa 200 bis 600 Turnern in gemeinsamer Weise beschäftigt werden können. Die Anstalt soll vornämlich den Zwecken der städtischen höheren wie auch der sogenannten Gemeinde-Schulen dienen, für das städtische Turnwesen eine Centralstelle sein und in solcher Weise durch einen Dirigenten, welcher dort Wohnung bekommt, vertreten werden. Das speciellе dem Project zu Grunde gelegte Programm, welches von einem besonders für das städtische Turnwesen niedergesetzten Curatorium berathen worden, hat in dem Seitens der Communalbehörden genehmigten Bau seine vollständige Erledigung gefunden.

Das zur Anlage verwendete Grundstück hat einen Flächeninhalt von 2 Morgen und bietet eine Straſsenfront von 250 Fuſs dar; die eine nachbarliche Grenze stöſst rechtwinklig, die andere aber spitzwinklig gegen die Straſse. Zur Beschaffung eines dem Quadrat möglichst nahe kommenden Turnplatzes einerseits, zur Herstellung eines vollkommenen Abschlusses desselben gegen die Straſse anderseits, sowie

Digitized by Google

aus verschiedenen nebensächlichen Zwecken erachten es angemessen, das Gebäude entlang der Straße zu errichten und hinter demselben den Turnplatz anzuordnen.

Das Gebäude, durch die Zeichnungen auf Bl. 34 bis 36 veranschaulicht, besteht im Wesentlichen aus einem Mittelbau mit zwei Anbauten in den Fronten und aus zwei Flügelbauten.

Der Mittelbau von 175 Fuß lang, 75 Fuß tief, tritt gegen die Straße um 24½ Fuß zurück und enthält die eigentliche Turnhalle von 150 Fuß lang, 70 Fuß tief, in den Wänden, nämlich bis zur Schnalung der inneren Decke, 38 Fuß, im höchsten Punkt der Decke aber 49 Fuß hoch, mit 5 Fuß breiten, an den langen Seiten entlanglaufenden, von Consolen getragenen Galerien. Derselbe enthält ferner im Anschluß an die Halle die auf beiden Giebeln befindlichen Geräthe- und Kleiderkammern im Erdgeschoß, und die im oberen Geschoß darüber liegenden breiten Logen für Zuschauer. In den vorerwähnten Vorbauten befinden sich abermals Geräthekammern und die zu den Galerien führenden Treppen.

Die beiden Flügelbauten, welche hart an der Straße liegen, messen je 37½ Fuß in der Front bei 100 Fuß Tiefe, welche letztere so bedeutend, daß die Anordnung von je einem innern Hofe erforderlich gewesen ist. Der linkseitige Flügel läuft in Folge des wegen der spitzwinkligen Grenze getroffenen Anordnung des Gesammt-Grundrisses an der Hinterfront auf Null aus, so daß dort also der Mittelbau nur mit einem Flügel erscheint.

Der linkseitige Flügel enthält im Erdgeschoß eine Vorhalle, die Wohnung des Hauswarts und geräumige Zugänge zur Halle und zur Treppe, im ersten Stock einen Fechtsaal mit Nebenraum und im zweiten Stock eine Lehrerwohnung.

Der rechtseitige Flügel dagegen enthält außer der Durchfahrt eine Vorhalle, Portierzimmer, die Abtritts-Anlage und zwei Treppen, im ersten Stock einen Fechtsaal, Garderoben und Conferenz- resp. Bibliothekzimmer, im zweiten Stock die Wohnung für den Director; auch bietet das Halbgeschoß noch Wohnungs- und Geschäftsräume dar.

Der gesammte Bau ist wegen der ohnehin ansehnlicher Tiefe erforderlich gewesenen Fundamente unterkellert, der Mittelbau ist nur Balkenkeller, die Flügelbauten sind mit gewölbten Kellern versehen worden, welche Räume zur Aufbewahrung von Geräthen, Feuerungsmaterial und dergl. benutzt werden sollen.

Die Turnhalle selbst bietet den im Programme vorgeschrieben gewesenen Raum von 10000 Quadratfuß zu den Turnübungen dar, welcher wegen der beabsichtigten Beschäftigung von gleichzeitig 4 Abtheilungen durch transportable Schranken in ebensoviel Theile von je 75 Fuß lang und 35 Fuß breit getheilt werden soll; diesen Abtheilungen entsprechen auch die in gleicher Zahl vorhandenen Garderoben und Zugänge. Der Raum für Zuschauer ist durch Anlegung von Längsgalerien sowohl, als auch von größeren auf den Giebeln angeordneten Logen beschafft worden; an Treppen sind fünf dergleichen vorhanden.

Was die Construction der Decke resp. des Daches anbetrifft, so ist solches alles aus den Zeichnungen deutlich zu ersehen. Einfachheit bei nöthiger Solidität ist angestrebt und Decoration nur in beschränktem Maafse angewendet worden.

Die Beleuchtung erfolgt von den Langseiten her mittelst großer durch die Galeriebrüstung durchbrochener Fenster, auch ist für die Abendbeleuchtung durch Gas gesorgt, und sind zu diesem Zwecke 20 von den Trägern der Galerien herabhängende Arme von je 3 bis 5 Flammen, 6 kleinere in den Logen hängende Kronen von 12 bis 18 Flammen, desgleichen 4 von der Decke der Halle herabhängende Kronen von 36 und endlich eine desgleichen von 60 Flammen in Ansicht genommen worden, derartig, daß es für die gewöhnlichen Uebungen nur der Arme an den Galerien bedarf, eine vollständige Beleuchtung aber für größere Turnfestlichkeiten jederzeit statthaben kann. Von besonderer Ventilations-Einrichtung hat bei der Größe und Höhe der Halle Abstand genommen werden können. Die Heizung soll vorläufig durch eiserne Oefen stattfinden, wiewohl auf die Anlegung einer etwa erforderlich werdenden Centralheizung berücksichtigt worden ist.

Die äußere Architektur anlangend, so ist der Ziegelrohbau, als den Verhältnissen entsprechend, gewählt worden. Die gewöhnlichen Verblend- und Formsteine wurden aus der neu angelegten Lindower Ziegelei von Baumann, die schwierigeren Formsteine aus der March'schen Fabrik in Charlottenburg entnommen, welche letztere insbesondere auch die Fenstermaaßwerke in gebranntem Thon geliefert hat. Die Flügelbauten in 3 Geschossen über der Erde überragen mit dem obersten Stockwerk den Mittelbau, offene Vorhallen von etwa 10 Fuß Tiefe sowie der vor dem Mittelbau liegende von der Straße durch ein eisernes Gitter abgeschlossene Vorplatz bieten der turnerischen Jugend geeignete Sammelplätze vor Beginn der Uebungen dar. Fenster und Gesimse sind in der Zeichnung deutlich wiedergegeben.

Der hinter der Turnhalle belegene Platz, welcher durchweg um etwa 6 Fuß hat erhöht werden müssen, ist mit Eichen und Ahorn bestellt, insbesondere ist inmitten des Platzes am 18. October zur 50jährigen Gedächtnißfeier an die Schlacht bei Leipzig feierlichst eine junge schöne Steineiche gepflanzt worden; durch die hiedurch entstandenen Baumreihen werden gleichzeitig die verschiedentlichen Abtheilungen gebildet, welche je nach den anzustellenden Gerüsten und Geräthen erforderlich sind.

Was nun schließlich die Baukosten anbelangt, so sind dieselben auf 86000 Thaler, dazu die Kosten für Geräthe mit 5000 Thlr. veranschlagt worden. Wenngleich die Preise für die Baumaterialien sowohl, als auch die Arbeitslöhne für Gesellen wie Arbeiter insbesondere im vorigen Jahre in ungewöhnlicher Weise eine Steigerung erfahren haben, ja die Beschaffung von geeigneten Materialien mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft war, so ist dennoch alle Aussicht vorhanden, anzunehmen, daß jene von den Communalbehörden zur Förderung des deutschen Turnwesens in der Haupt- und Residenzstadt des Landes so hochherzig bewilligten Fonds in keiner Weise werden überschritten werden.

Die specielle Bauausführung ist dem Baumeister Erdmann unter der Leitung des Stadt-Bauinspectors Altmann übertragen worden und steht die rechtzeitige Vollendung und Uebergabe der gesammten Anlage mit Sicherheit zu erwarten.

Berlin, im Februar 1864.

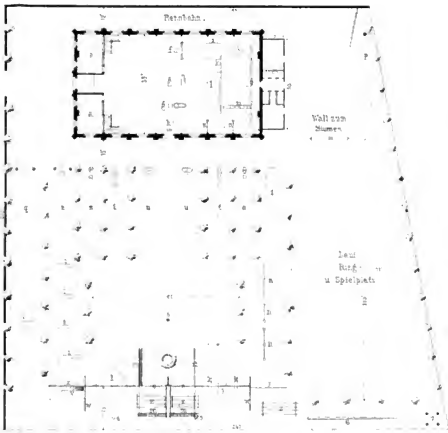
A. Gerstenberg.

Digitized by Google

Grundrisse von Turnhallen

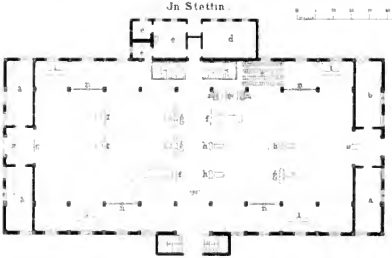
Jn Bremen

a Kleiderraum
b Gerathekammer
c Bibliotheknimmer
d Conferenzzimmer
e Hauswart
f Springel
g Schwingel
h Bock
i Barren
k Streckschaukel
l Handlauf
m Leiter
n Reck
o Klettergerüst
p Gewürfbahn
q Stabspringen (hoch)
r Preispringen 4'
s Bockspringen
t Hinterspringen
u Seitenspringen
v Tiefspringen
w Lehnstange
x Enterbaum

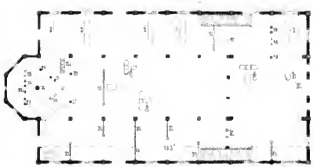


y Enterlau
z Stangengerüst
1 Stürmlauf
2 Graben zum Frei
a Stabspringen
3 Schwebereck
4 Sprossenpfahl
5 Steigbrett
6 Schwebebaum
7 Schwebepfahle
8 Seilpfahl
9 Steigerthurm
10 Ringe
11 Wagrechte Doppelleiter
12 Schrägbaum
13 Steigeleiter
14 Einsatzhülsen
15 Springseil
16 Klettermast
17 Seil
18 Strickleiter
19 Stangen
20 Doppeltau

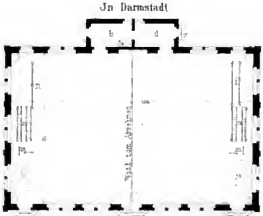
Jn Stettin.



Jn Hamburg

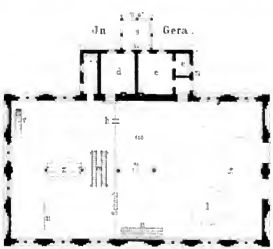


Jn Darmstadt



Kluge'sche, in Berlin

Jn Gera.



Digitized by Google

Digitized by Google

Das chemische Laboratorium der Universität Greifswald.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 37 bis 41 und 41a im Atlas.)

Bei der Berufung des Herrn Professor Dr. Limprecht an die Universität zu Greifswald wurde die Errichtung eines chemischen Laboratoriums beschlossen. Dasselbe wurde demnächst nach dessen speciellen Angaben ausgeführt und innerhalb zweier Jahre vollendet.

Es wurde gefordert:

1) ein Arbeitsraum für 28 Practicanten,
2) ein Arbeitsraum für 12 Anfänger,
3) ein Privat-Laboratorium des Directors,
4) ein Bibliothekzimmer,
5) zwei Räume für gröbere und feinere Feuerarbeiten,
6) ein Zimmer für Gas-Analysen,
7) ein Wageraum,
8) ein Raum für Bereitung von Schwefelwasserstoff,
9) ein Raum für mechanische Arbeiten,
10) ein Auditorium für 60 bis 90 Zuhörer,
11) ein Vorbereitungszimmer,
12) ein kleineres Auditorium,
13) eine bedeckte Glashalle zum Arbeiten im Freien,
14) zwei Assistenten-Wohnungen.

Eine Dienstwohnung für den Director des Instituts in der Nähe des Gebäudes wurde späterer Erwägung vorbehalten.

Diesem Erfordernifs gemäfs sind die Grundrisse ausgearbeitet worden. Sie geben mit den zugehörigen Ansichten und Durchschnitten, wie solche auf Bl. 37 bis 40 im Atlas dargestellt sind, ein für den Techniker vollkommen verständliches Bild, weshalb hier nicht die Ausführung des Gebäudes selbst, dagegen aber die inneren Einrichtungen in demselben näher beschrieben werden sollen. Diese unterscheiden sich nämlich von denen älterer Institute wesentlich durch die bequemere Anordnung der Apparate und durch die reichlichere Ausstattung, so dafs anzunehmen ist, dafs bei den in neuerer Zeit sich mehrenden Neubauten chemischer Laboratorien, so wie bei Umänderung älterer Laboratorien vieles des hier Gesagten für den Techniker von Interesse sein dürfte.

Zu den wesentlichen Erfordernissen eines Laboratoriums im Allgemeinen mufs zunächst gutes Licht gerechnet werden. Es sind daher breite Fensterpfeiler möglichst zu vermeiden, damit die an der Fensterwand befindlichen Plätze nicht beeinträchtigt werden. Die Fenster müssen ferner möglichst hoch hinaufgeführt werden, damit die in zweiter Reihe an den Doppeltischen und in dritter Reihe an der Mittelwand bei den dort aufgestellten Apparaten arbeitenden Chemiker ebenfalls ein gutes Licht erhalten. Die Einführung des Leuchtgases, sowohl als Leucht- wie als Brenn-Material, mufs als wesentliche Bedingung angesehen werden, und dürfte selbst in dem Fall, dafs die Erbauung einer kleinen Gasanstalt geboten würde, nicht zu unterlassen sein. Die Gasleitung des hiesigen Institutes, welche aus der städtischen Gasanstalt gespeist wird, ist in bekannter Weise zur Ausführung gekommen. Die zur Erleuchtung und Heizung dienenden Röhren sind theils an den Wänden und Decken, zum gröfseren Theil aber unter dem Fufsboden in besonderen Canälen fortgeführt. Wie die später folgende Beschreibung der einzelnen Tische ergiebt, ist für jeden Arbeitsplatz eine bewegliche Lampe und ein kugelförmiger Doppelhahn angebracht, um hieran die sogenannten Bunsen'schen Brenner mittelst Gummischläuche anfügen zu können. Damit während der Tagesstunden, wo das Manometer nur wenige Linien Druck von der Gasanstalt her nachweist, ein höherer Druck des Gases ermöglicht werde, ist ein kleiner Gasometer für circa 400 Cubikfufs Gas aufserhalb des Gebäudes errichtet. Das Gas der Strafseneitung geht dann durch eine 100 Licht zählende Gasuhr durch Röhreneitung in den Gasometer, und wird von hier, nachdem das Zuleitungsrohr geschlossen ist, unter beliebig verstärktem Druck wiederum durch eine Gasuhr, welche als Controlluhr dient, in das Gebäude zurückgeleitet und von der Gasuhr durch Röhrenstränge in demselben vertheilt.

Ein ferneres Erfordernifs für die Bedürfnisse eines chemischen Instituts ist möglichst reines Wasser und eine Wasserleitung, welche dasselbe entsprechend vertheilt. Da Regen- und Schneewasser hierzu gerechnet werden können und bei den gröfseren Niederschlägen in unseren Gegenden daran kein Mangel ist, so liegt es nahe, dasselbe auf dem Dache aufzufangen und durch die Regenrinnen nach Sammelbassins, welche innerhalb des Gebäudes befindlich sind, hinzuleiten. Wie aus den Grundrissen und Durchschnittszeichnungen zu ersehen, sind deshalb auf dem Dachboden zwei gufseiserne Bassins, jedes von circa 200 Cubikfufs Inhalt aufgestellt, welche das aus den Regenrinnen zufliefsende Wasser auffangen. Werden hier schon wegen der Ausdehnung der Dachflächen zwei Bassins erforderlich, so möchten solche überhaupt, und auch in Fällen, wo es nicht durch Baulichkeiten besonders geboten ist, in dieser Zahl zu empfehlen sein, damit bei etwaigen Reparaturen der einen Leitung doch die andere noch benutzt werden könne. Gegen das Einfrieren sind die Bassins durch Doppelwände und Doppeldeckel gesichert, welche mit Hecksel verpackt sind; auch communiciren geheizte Räume mit dem Zwischenraum zwischen Bassin und Verkleidung. An jedem Bassin beginnt eine kleinere Rohrleitung, welche durch Hähne abstellbar ist und für eine Hälfte des Gebäudes dient. Sie führt senkrecht hinab bis unter die Fufsböden, und vertheilt sich von hier nach den Tischen, Kühl-Apparaten, Capellen und Gasometern. Unter den einzelnen Ausflufshähnen befinden sich Wasserausgüsse, theils aus Porzellan, theils von Blei, welche mit einem Siebe versehen sind. Die Abzugsröhren für diese Ausgüsse, welche gleichfalls aus Blei sind, münden in ein unterhalb des Fufsbodens liegendes glasirtes Thonrohr, das zu gröfserer Sicherheit gegen Undichtwerden in einem gemauerten und asphaltirten Canal mit Gefälle verlegt ist. Diese gemauerten Canäle dienen gleichzeitig zur Aufnahme der Wasserleitungs- und der Gas-Röhren. Alle Ableitungscanäle führen bis zum Keller, wo sie ein unter demselben liegender muldenförmiger Canal aufnimmt, aus dem schliefslich das Wasser in einem Brunnen versickert. Um bei anhaltender strenger Kälte das Einfrieren und Springen der Röhrenleitung zu verhindern, ist die Einrichtung getroffen, dafs das in den Röhren befindliche Wasser während der Nachtzeit abgelassen wird.

Bei dem häufigen Regen ist es bis jetzt, nach zweijähriger Erfahrung, noch nicht vorgekommen, dafs das Bassinwasser nicht ausgereicht hätte. Um jedoch auch in dieser Beziehung sicher zu gehen, wurden im Keller Reserve-Bassins in Cementmauerwerk errichtet. Ein Ueberflufsrohr von Gufseisen führt das überschüssige Wasser in die unteren Cisternen, und von hier fliefst dasselbe, sobald es eine bestimmte Höhe erreicht hat, durch den Rinnstein ab. Die Bassins stehen mit einer doppeltiefeligen Druckpumpe in Verbindung, durch wel-

Digitized by Google

che bei etwaigem Bedürfnifs das Cisternenwasser nach dem Dachboden zurück gedrückt werden kann.

Was die Heizung in dem Instituts-Gebäude betrifft, so ist die Erwärmung der Räumlichkeiten, bis auf das grofse Auditorium, durch Kachelöfen bewerkstelligt; letzteres, weil für gewöhnlich immer nur kurze Zeit im Gebrauche, ist mit eisernen Oefen versehen, und wird, so wie der grofse Arbeitsraum, bei strengerer Kälte durch einen im Keller nach bekannten Principien angeordneten Luftheizofen gespeist. Die Kachelöfen sind entweder einfache, oder Doppelöfen (wie die zwischen dem Bibliothek- und Arbeitszimmer des Professors und in den Arbeitssälen), haben, um schnelle Erwärmung zu erzielen, eiserne Heizkasten erhalten, schliefsen die Feuerung luftdicht gegen das Zimmer, und bedürfen der Aschfallthüre nicht, da sie mit besonderen Aschfallröhren versehen sind, welche bis zur Kellerdecke führen und dort mit einem Vorsetzblech geschlossen sind. Die Luft wird unter dem Rost durch zwei kleine Canäle zugeführt, welche den Aschenfall durchstreichen und innerhalb der Keller beginnen. Es mufs hier erwähnt werden, dafs in den Arbeitsräumen durch die Erwärmung der Capellen und Heerde, besonders aber durch die abgebenden und in den Trockenschrank vom Wasserbade aus zugeleiteten Dämpfe, so wie durch die Erwärmung des in den metallenen Kühlfässern befindlichen Abkühlwassers eine bedeutende Beihülfe für die Heizung dieser Räume erzielt wird, wenngleich auch wiederum nicht wenig Wärme durch die kräftige Ventilation der Capellen verloren geht.

Die Ventilation geschieht im Allgemeinen durch Dunströhren, welche entweder in den Capellen oder in dem Rauchfang ihren Anfang nehmen und neben erwärmten Röhren zum Dache hinausgeführt sind. Die hauptsächlichste Ventilation ergiebt sich aber in den Capellen, und wird daher am geeignetsten bei Beschreibung derselben davon die Rede sein.

Bei dem Eingehen in die Specialien der inneren Ausstattung des Gebäudes erscheint es nun angemessen, den einzelnen Räumen zu folgen und alle darin befindlichen Gegenstände, soweit sie von Interesse sind, aufzuzählen. Kann es dabei nicht ausbleiben, dafs mit Neuem nach Bekanntes nebeneinanderläuft, so möchte das Letztere um des Ersteren willen doch nicht zu vernachlässigen sein, wenn ein möglichst klares Bild jedes einzelnen Raumes erzielt werden soll.

In dem Erdgeschofs (Bl. 38) liegt links nebem dem Eingangsflur

das Bibliothekzimmer.

Dasselbe ist zur Aufnahme einer Handbibliothek und zum Nachschlagen für die Studirenden bestimmt, es enthält daher die nöthigen Bücherbretter, einen gröfseren Lesetisch und ein Stehpult. Aufserdem hat hier die Gasuhr (12), durch welche das Gas von der Strafsenleitung dem kleinen Gasometergebäude zugeführt wird, ihre Aufstellung erhalten. — An das Bibliothekzimmer schliefst sich

das Arbeitszimmer (Privat-Laboratorium) des Professors.

In diesem wird das Gas, aus dem Gasometer in das Gebäude zurückgeleitet, nochmals durch den darin befindlichen Gaszähler (12) gemessen und controllirt. Die Leitung für das ganze Gebäude setzt dann über dieser Gasuhr an und kann von hier durch zwei Hauptthähne abgesperrt werden.

An der Fensterwand, links von der Thür nach dem Bibliothekzimmer, ist ein durchgehender Arbeitstisch (1,1) aufgestellt. Derselbe ist an der Vorderwand mit Schubkasten und Schränken versehen, und sind in die Deckplatte von Eichenholz drei Spülbecken von Porzellan mit siebförmigem Boden eingelassen, an den sich unterhalb ein getriebener Trichter von Blei anschliefst, von dem das bleierne 2zöllige Abzugsrohr in die unter dem Fufsboden liegende Thonröhrenleitung führt und mit letzterer wasserdicht verkittet ist. Ueber jedem Spülbecken befindet sich ein messingener Hahn, mit längerem, am Ende birnförmig abgerundeten Schnabel, welcher letztere zum Aufsetzen von Gummischläuchen bestimmt ist, um das Wasser weiter fortleiten zu können. Die Bohrung in den Hähnen beträgt schwach ½ Zoll. Der Tisch ist nur für zwei Arbeitsplätze eingerichtet. Ueber jedem derselben befinden sich an der Fensterwand zwei gabelförmige Gashähne, und zu ihrer Erleuchtung sind drei an Charnieramen befindliche, mit Argandbrennern, Cylinder und Glasglocke versehene Gasflammen angebracht. Im Uebrigen ist dieser Arbeitstisch nur darin von den in anderen Arbeitsräumen befindlichen und später zu beschreibenden abweichend, dafs seine Gröfse sehr reichlich bemessen worden ist. Die Fensterpfeiler sind zur Aufstellung kleiner niedener Regale für die Aufnahme der Reagenzien benutzt.

In der Mitte des Zimmers steht ein gröfserer Tisch (2), welcher mit einer starken Schieferplatte belegt ist, damit auf ihm kleinere Feuerarbeiten und Destillationen vorgenommen werden können. Das Untergestell hat an den vier Ecken verschliefsbare Fächer, in der Mitte der Langseiten aber offene Fächer. Unterhalb der Tischplatte befinden sich vier Gashähne, von welchen das Gas nach Bedürfnifs auf den Tisch geleitet werden kann, und ebenso zwei kürzere Wasserhähne mit bleienen Ausgufsschalen darunter, durch die sich das Wasser auf den Tisch und zurückleiten läfst.

An der Mittelwand des Zimmers befindet sich eine gröfsere Capellen-Einrichtung mit Wasserbad, Sandbad und Steintisch, wie solche aus den Zeichnungen auf Bl. 41a, Fig. 1—4, speciell zu ersehen ist. Diese Capelle wird durch Glaswände in drei Abtheilungen gezlegt. Die erste derselben enthält ein kupfernes Wassergefäfs (2) mit Wasserstandsglas und Abflufshahn, welches mit einem eisernen Deckel dicht geschlossen ist. In dem Deckel sind gröfsere oder kleinere, innen verzinnte Dampftrichter mit Bajonettverschlufs eingesetzt, auf welche Schalen mit abrudampfenden Flüssigkeiten gestellt werden, und bei denen der von dem Wasserbade aus den Trichtern ausströmende Dampf durch im Fufse der Trichter befindliche Hähne abgesperrt werden kann. Ein ähnlicher Dampftrichter befindet sich auch in der dritten Abtheilung, und wird ihm der Dampf durch ein Zinnrohr zugeleitet, welches durch die Sandbad-Capelle (3) geht. Diese bildet die zweite Abtheilung der Capelle, und ist dieses Sandbad aus starkem Kesselblech gefertigt. Die letzte Abtheilung (4) ist mit einer Schieferplatte belegt und wird benutzt, um durch eingezogene Gasflammen Verbrennungs- oder Abdampf-Processe darin vornunehmen. Damit zum Kühlen erforderliches Wasser hierbei stets zur Hand sei, ist in der Kachelverkleidung der Rückwand in einer kleinen Nische ein Wasserhahn mit Abflufs darunter angebracht. Endlich hat der in der Ecke des Zimmers, neben der Capelle aus starkem Gufseisen gefertigte Sicherheitskasten (6) den Zweck, solche Gegenstände in ihm zu erhitzen, welche leicht detoniren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der ganze Heerd aber ist aus Mauersteinen aufgeführt, und hat, so weit es der Raum gestattete, solche Aussparungen für Brennmaterial erhalten, welches in eisernen Kasten untergeschoben werden kann.

Die äufsere Langwand dieser ganzen Capellen-Einrichtung ist mit Kacheln bekleidet, hinter denen innerhalb der Glaswände der Abtheilungen kalte Luftzüge in länglichen Schlitzen, je drei in einem Raume, aufsteigen, welche in einen nach aufsen führenden Canal münden. Die schmale Wand

Digitized by Google

der Capelle ist mit eiserner Platte versehen, worin die Einheitshür befindlich, welche luftdicht schliesst. Die Feuerungen sind mit Chamottesteinen ausgesetzt und haben einen Stabrost, durch den die Asche in einen senkrecht darunter befindlichen, bis zur Kellersohle reichenden schornsteinförmigen Kasten fällt. Durch sich hier ansammelnde Asche wird nach jedem Semester durch die am Boden befindlichen Oeffnungen entfernt, welche mit eisernen Vorsetzern verschlossen und mit Lehm verstrichen werden.

Die Zuführung der Luft für die Verbrennung im Feuerraum geschieht durch gitterartig durchbrochene Kacheln, welche sich unter der unteren Decke der Capelle befinden, und da die Feuerung keine andere Zuführung von Luft erhält, so muss sie dieselbe aus den Capellen entnehmen. Hierdurch wird gleichzeitig eine Ventilation der letzteren bewirkt, welche noch dadurch erhöht wird, dass die in den schlitzförmigen Oeffnungen an der Aussenwand aufsteigende kalte Luft in der Diagonale der Capelle die aus den Dampftrichtern resp. aus den Sandbade etc. sich entwickelnden Dämpfe mit sich fortreisst und der Feuerung zuführt. Um den kalten Luftstrom mehr zusammen zu halten und einen schärferen Zug nach der Feuerwand hin zu erreichen, ist in die Capelle eine bewegliche Zwischendecke eingelegt, welche, wenn sehr hohe Apparate aufgestellt werden sollen, für welche diese Decke hinderlich wäre, durch die im Profil angedeutete Stellstange gegen die Vorderwand hin aufgehoben wird, so dass dann die Capelle in ihrer ganzen Höhe benutzt werden kann. Da hierbei der bei der geschlossenen Zwischendecke schnell entweichende Dampf nicht so leicht zu entfernen ist, so sind ausserdem Dunströhren unter der oberen Glasdecke der Capelle eingefügt. Die Vorderwand jeder einzelnen Capellen-Abtheilung ist durch senkrechte Schiebe-Fenster, welche durch Gegengewichte balancirt sind, für gewöhnlich geschlossen. Werden die Fenster geöffnet, so wird bei der Anordnung dieser Capelle gleichzeitig eine Ventilation des Zimmerraumes hergestellt.

Von dem Wasserbade gehen die sich entwickelnden Dämpfe durch ein Zinnrohr nach einem an der Wand auf Unterstützungen ruhenden Trockenkasten (7). Derselbe ist aus Kupferblech, hier in fünf Abtheilungen, einer grösseren und vier kleineren, gefertigt; seine sämmtlichen Wände sind doppelt und werden in den Zwischenräumen von Dampf durchstrichen, welcher seine Wärme an die einzelnen Trockenkästchen abgiebt, wodurch im Innern derselben eine Temperatur von circa 90 Grad C. erreicht werden kann. Aus jeder der Abtheilungen führt ein kleines Dampfrohr für die abgehenden Dämpfe zur Decke des Kastens hinaus, während das in demselben aus den Dämpfen sich condensirende (destillirte) Wasser durch einen am Boden des Trockenschrankes befindlichen Hahn in heissen Zustande abgezapft werden kann. Die überschüssigen Dämpfe gehen durch ein zinnernes Schlangenrohr in das mit kaltem Wasser gefüllte metallene Kühlfass (8), welches 1½ Fuss über dem Boden auf Consolen aufgestellt ist, und werden, unter dem Boden des Gefässes in untergestellten Flaschen condensirt, als destillirtes Wasser aufgefangen. Es wird also hierdurch die Feuerung nicht blos für das Wasser- und Saudbad, sowie zur Erwärmung des Trockenkastens ausgenutzt, sondern man erhält auch als Nebenproduct das für chemische Institute so nothwendige destillirte Wasser. Unter dem Ablaſshahn des Kühlfasses befindet sich ein mit einem Sieb geschlossenes Abflussrohr, welches das überfliessende Wasser durch einen Abzugscanal fortführt. Von dem Kühlfass zweigt sich ein zinnernes Rohr nach dem Kessel des Wasserbades ab; es dient dies zur Speisung desselben mit vorgewärmtem Wasser, und ist mit einem Absperrhahn versehen. Die Speisung des Kühlfasses selbst erfolgt durch einen darüber befindlichen Hahn der Wasserleitung.

Dieser Dampf-Apparat mit Trockenkasten und Kühlfass ist aus der Fabrik von Mürzle in Pforzheim bezogen und hat incl. Transport, jedoch excl. Aufstellung 360 Thlr. gekostet. Der Schlossermeister Schmidt hierselbst fertigt bei rechtzeitiger Bestellung dieselben Apparate in dauerhafterer und verbesserter Construction, auch sind die Preise dieselben wesentlich billiger.

In der Ecke neben der Thür befindet sich ein Spül- und Abwaschtisch (9), welcher auf Bl. 41*a* in Fig. 5 besonders dargestellt ist. Derselbe besteht aus einer nach der Mitte zu abgefas'ten Platte, in welcher eine bleierne Ausgussschale mit Sieb befindlich ist. Die Röckwand ist mit Kacheln belegt, und befindet sich daselbst über der Ausgussschale ein Wasserhahn. Darüber ist ein Brett (Bl. 41*a* Fig. 6), mit gröſseren und kleineren Löchern versehen, angebracht, welches zur Aufnahme der gereinigten und ausgespülten Retorten, Kolben, Gläser etc. dient. Diese Gegenstände werden hier umgekehrt auf oder darebgestellt, und tropfen nach dem unteren Tische ab.

Ein kleiner Tisch (10) dient zur Aufnahme einer Luftpumpe. Daran schliesst sich ein Tisch (11) mit eichener Platte, mit Thüren und Schubkasten zur Aufnahme von Instrumenten.

Um für die chemische Waage einen möglichst festen Stand zu haben, und die Erschütterungen, welche durch das Vibriren des Fufsbodens resp. der Möbel veranlafst werden, von ihr abzuhalten, ist dieselbe oberhalb des vorher beschriebenen Tisches auf einer Consolplatte, welche gegen die Mauer befestigt ist, aufgestellt.

Das Zimmer für Gas-Analysen

enthält alle diejenigen Apparate, welche zu dem genannten Zwecke erforderlich sind. Vor dem Fenster stehen auf einem eichenen Tisch mit erhöhtem Rand zwei Quecksilberwannen nebst Stativen; ausserdem ist hier das Barometer aufgestellt. An der Wand ist eine grofse Waage für feine Wägungen befestigt. Zur Erhaltung einer gleichmäfsigeren Temperatur sind Thüren und Fenster doppelt, vor letzteren auch noch dichtschliefsende Laden mit einigen Schieberverrichtungen. Eine Luftpumpe, ein Eisbehälter, welcher je nach Bedürfnifs aus dem im Kellergeschofs des Gebäudes befindlichen Eiskeller gefüllt werden kann, sowie einige Schränke zur Aufnahme von Instrumenten etc. haben hier ebenfalls ihre Aufstellung erhalten.

Das Zimmer für feinere Feuerarbeiten

hat in der Mitte einen Tisch (1), welcher von ähnlicher Einrichtung wie der im Privat-Laboratorium des Directors mit (2) bezeichnete, und in Fig. 7—9 auf Bl. 41*a* besonders dargestellt ist. Auf demselben werden Elementar-Analysen ausgeführt. Damit in Beziehung stehen an der Wand zwei Gasometer (2 und 3) von Schmiedeisen, von denen der eine das für Elementar-Analysen nöthige Sauerstoffgas, der andere atmosphärische Luft aufzunehmen bestimmt ist. Sie sind auf Bl. 41*a* in Fig. 10—12 gezeichnet, und mit Za- und Abflufs-Hähnen für Wasser versehen; ausserdem ist an jedem Gasometer durch Röhren mit verschliefsbaren Hähnen die Einrichtung getroffen, dafs bei der ersten Stellung dieser Hähne das in dem daneben liegenden Gläschen (5) aus Braunstein entwickelte Sauerstoffgas in den einen, ferner atmosphärische Luft in den andern Gasometer eintreten kann, bei der zweiten Stellung der Hähne aber, und einer genügenden Beschwerung der Gasometer mit eisernen Gewichten, aus dem einen Gasometer Sauerstoffgas, aus dem andern atmosphärische Luft

Digitized by Google

in den unteren verschließbaren Theil des Tisches (1) gelangen können. Je nach Oeffnung des Hahnes des einen oder anderen Gasometers treten hier Sauerstoffgas oder Luft in den unter dem Tische aufgestellten Trocken-Apparat, der aus drei U-förmig gebogenen mit einander verbundenen Gasröhren besteht. Die eine dieser Röhren enthält durch Schwefelsäure befeuchtete Bimssteinstückchen, die zweite ist mit Chlorcalciumstückchen, die dritte mit Kalistückchen gefüllt. Nachdem das Sauerstoffgas resp. die Luft beim Durchströmen durch diese Röhren von Wasser und Kohlensäure befreit worden sind, treten sie durch eine in der Tischplatte vertical steckende kupferne, zur Regulirung des Gasstromes mit Hahn und Stellscheibe versehene Röhre in ein auf dem Tisch stehendes System von gläsernen mit einander verbundenen, theilweis mit Kalilauge gefüllten Kugeln (Kugel-Apparaten), sodann in ein kleines U-förmig gebogenes, mit Kalistückchen gefülltes Glasrohr, und von diesem endlich mittelst eines Cautschukschlauchs in das Verbrennungsrohr, welches in dem auf dem Tisch stehenden Verbrennungsofen horizontal liegt. So können die in der Glasröhre befindlichen Substanzen entweder in Sauerstoff oder atmosphärischer Luft verbrannt werden, je nachdem man den einen oder den andern Hahn öffnet. Unter der Tischplatte befindet sich die Gasleitung mit vier seitlich austretenden Gashähnen, wie sie in Fig. 8 punctirt angedeutet ist. Der auf dem Tisch stehende Verbrennungsofen, sogenannter Bunsen'scher Gas-Verbrennungsofen, besteht aus einem eisernen Gestell, auf dem die zu erhitzende Glasröhre über einer dichten Reihe von etwa vierzig Bunsenschen Brennern liegt; diese letzteren sind sämmtlich mit zwei der aus dem Tisch seitwärts austretenden Gasleitungshähne durch Gummischläuche verbunden, und lassen sich durch einen einfachen Hebel-Mechanismus schnell öffnen und schließen.

Neben dem Steintisch befinden sich zwei ziemlich gleich erbaute Capellen (4), welche in Fig. 13—15 auf Blatt 41 *a* gezeichnet und im Innern mit Schieferplatten ausgelegt sind; letztere sind für die Zuführung der kalten Luft an der vorderen Kante mit einer Reihe von Löchern versehen. Der Abzug der Dämpfe geschieht durch ein Dunstrohr. Die Rückwände der Capellen sind mit Kacheln verkleidet, und befinden sich an dieser Verkleidung zwei gabelförmige Hähne zur Zuführung des Leuchtgases. Jede Capelle hat einen kleinen Schmelzofen aus Chamott-Cylindern mit Chamottdeckel bestehend. Die Roststäbe liegen unterhalb des Cylinders auf zwei Querstangen, welche die entsprechenden conischen Einschnitte erhalten haben; soll das Feuer erlöschen, so werden die Roststäbe herausgezogen, und fällt das Feuer in den unter dem Rost befindlichen Aschenfall. Die Zuführung der Luft unterhalb des Rostes geschieht durch einen kleinen, von der Hinterwand der Capelle eintretenden Canal, welcher nach aufsen oder nach dem Keller mündet.

Der Ofen neben der Capelle zeigt in der Vorderfläche eine gewöhnliche Ofenthüre, welche zur Aufgabe des Brennmaterials dient; darunter befindet sich eine eiserne Zarge mit Haudhaben zum Herausnehmen. In derselben sind zwei Chamottesteine so eingepafst, dafs ein Flintenrohr, welches an die mit Braunstein gefüllte gufseiserne Retorte angeschraubt ist, die auf Mauerabsätzen im Innern des Ofens ruht und von dem Brennmaterial umgeben ist, durch dieselben hindurchreicht. Eine Verbindung dieses Flintenlaufs mit den Zuleitungsröhren zu den Gasometern gewährt die Möglichkeit, den sich entwickelnden Sauerstoff dahin abzuleiten.

Für die Herstellung der Glas-Apparate ist ein Glasbläsertisch (6) aufgestellt, welcher mit Gaszuleitung und Blasebalg versehen ist. An der Fensterwand sind ähnliche Tische wie die im Arbeitszimmer des Professors angeordnet. In der Ecke (bei 8) befindet sich eine Verkleidung für das Ueberflufsrohr aus dem oberen Wasserbassin, ferner für das nach den oberen Etagen geführte Gasrohr, sowie für das bleierne zweizöllige Wasserzuleitungsrohr, welches eine Hälfte des Gebäudes mit Wasser versieht.

Der grofse Arbeitssaal.

Für die hier arbeitenden Practicanten sind 28 Plätze, theils an der Fensterwand unter 1, 1, theils an Doppeltischen, welche mit 2, 2 bezeichnet sind, angeordnet. Es ist hierbei festgehalten, dafs ein bequemer Arbeitsplatz mindestens eine Länge von 5 Fufs erhält und dafs die Zwischenräume zwischen den einzelnen Tischen auch reichlich zu wählen sind, damit bei der nothwendigen Passage der Lehrenden und Lernenden in den Zwischengängen und bei der Benutzung der Capellen und Sandbäder etc. keine Störung der Arbeitenden veranlafst werde, dafs ferner auch die Thüren und Schubkästen der Schränke beim Oeffnen die Passage nicht hemmen. Die an den Fensterwänden befindlichen Tische (1) mit ihren Wasserleitungen, Gaseinrichtungen etc. sind dem im Privat-Laboratorium des Professors unter 1 beschriebenen gleich. Ein Doppeltisch, an dem die ganze Anordnung ersichtlich, ist auf Bl. 41*a* in Fig. 16 u. 17 dargestellt. Fig. 17 zeigt nur eine Hälfte des Grundrisses. Im Arbeitssaal sind zwei Wasser- (3) und Sandbad-Capellen (4), zwei Trockenschränke (5) und zwei Kühlfässer (6), wie die im Privat-Laboratorium des Professors beschriebenen, aufgestellt. Unter 7 sind zwei Steintische mit überbauten Capellen, wie die im Zimmer für feinere Feuerarbeiten (4), dargestellt; drei Schränke (8) und zwei Regale (9) dienen zur Aufnahme von Glas- und Porzellanwaaren und zur Aufstellung von gröfseren Mengen von Reagentien.

Durch die nach einer Photographie gefertigte Ansicht des grofsen Arbeitssaales auf Blatt 41 im Atlas wird ein so deutliches Bild der ganzen Anordnung gegeben, dafs eine weitere Beschreibung unterbleiben kann. — Hinter dem grofsen Arbeitssaal ist

das Wangenzimmer

möglichst abgesondert belegen, damit Störungen der in ihm vorzunehmenden Arbeiten vermieden werden. Es dient zur Aufnahme der feineren chemischen Waagen, welche sämmtlich von Fufsboden isolirt aufgestellt sind, ebenso ruht eine gröfsere Luftpumpe, die es enthält, auf einem festen Fundament (2). Tische (1), wie solche bereits beschrieben, mit Schränken und Schubkasten, stehen unterhalb der Waagen längs den Fensterwänden, und ein kleinerer Tisch (3) neben der Eingangsthür dient zum Aufzeichnen der Gewichtsbestimmungen.

Mit dem grofsen Arbeitssaal steht aufserdem

der Raum für gröbere Feuerarbeiten

in Verbindung. In diesem Raume werden Schmelzungen und Destillationen im grofsen Mafsstabe, so wie Arbeiten mit offenem Feuer vorgenommen; gleichzeitig ist derselbe für die Reinigung der Apparate und das Abwaschen der Gefäfse bestimmt. In seiner Mitte befindet sich der auf Blatt 41*a* Fig. 18 und 19 dargestellte Steintisch (1), welcher, um bequem zu sein, nicht höher als 2½ Fufs angelegt werden darf. Die Bedeckung desselben erfolgt am sichersten mit Granitplatten, da Schiefer und Sandstein durch den Einfluss der Hitze springen. Der Tisch enthält, wie die Zeichnung ergiebt, vier kleinere Ausgufsschalen nebst den betreffenden Hähnen, aufserdem aebt Gashähne unterhalb der Platte.

An der den Fenstern gegenüber liegenden Wand befindet sich ein Destillir-Apparat (2), welcher auf Bl. 41*a* Fig. 20 und 21 in gröfserem Mafsstabe gezeichnet ist. Zwei kupferne

Digitized by Google

Blasen, die in bekannter Weise eingemauert sind, dienen zur Aufnahme der zu destillirenden Stoffe. Durch ein Zinnrohr treten die abgebenden Dämpfe in zwei sogenannte Mitscherlich'sche Kühler, welche in dem Zwischenraum zwischen beiden Blasen aufgestellt sind; vier Wasserhähne befördern sowohl in den äußern, als innern Cylinder das nöthige Kühlwasser, welches bei Entleerung des Apparates abgelassen werden kann und dann durch ein Sieb nach dem Hauptzug des Canals geführt wird. Eine Gasflamme, sowie ein gabelförmiger Gashahn befinden sich an der Wand.

Auf einem größeren Feuerheerde, dessen obere Platte von Gußeisen gefertigt ist, sind ferner hier fünf Schmelzöfen (3) aufgestellt. Blatt 41*a* in Fig. 22—24 giebt die Zeichnung hiervon. Die Einmauerung dieser Oefen gleicht der im Zimmer für feinere Feuerarbeiten beschriebenen. Die ersten vier haben je zwei und zwei einen gemeinschaftlichen, der fünfte Ofen einen eigenen Aschenaal bis zum Keller. Die Luft wird durch einen an der Hinterwand gelegenen Canal zugeführt, und tritt, wie dies aus der Zeichnung hervorgeht, unterhalb des Rostes ein. Die Rückwand oberhalb des Heerdes ist mit Kacheln verkleidet, und befinden sich in derselben drei gabelförmige Gashähne. Ueber diesem Feuerheerd, sowie über dem Destillir-Apparat ist ein Rauchfang von Eisenblech gefertigt, unter welchem drei Dunströhren für die Abführung der Dämpfe münden. Es lag in der Absicht, ein besonderes Gebläse für die Schmelzöfen anzulegen; vorläufig ist indeß davon Abstand genommen, da bei der getroffenen Einrichtung schon ohnedies ein sehr kräftiger Zug erreicht worden ist.

Während das ganze Gebäude mit gewöhnlichem Bretter-Fußboden belegt ist, welcher Anstrich erhalten hat, wurde der Feuerraum mit einem Pflaster von eichenen Klötzen versehen. Die Feuergefährlichkeit, welche wegen der vielfachen Arbeiten mit Kohlen-Oefen in demselben nicht unbedeutend ist, wird durch diese Pflasterung wenn nicht gänzlich aufgehoben, doch wesentlich verringert; sie gewährt außerdem die Annehmlichkeit eines wärmeren Fußbodens, welche durch Anwendung anderer, feuersicherer Materialien nicht zu erreichen, für diesen Raum aber, der keine Heizungs-Anlagen enthält, sehr wünschenswerth ist. Einige Regale (5, 7, 7) zur Aufstellung von Gläsern u. s. w., ein Schrank (6) zur Aufbewahrung von Chemikalien, ferner ein Spültisch (4) von schon beschriebener Einrichtung, sind angemessen hier aufgestellt.

Für Arbeiten, welche größere Mengen der Gesundheit schädlicher oder unangenehmer Gase geben, ist eine

offene Halle

erbaut, welche mit Glas überdeckt ist und zwei mit Granit belegte Tische (1, 1) enthält, für welche die nöthige Gas- und Wasserleitung angeordnet ist.

Die mechanische Werkstatt

besteht aus einem kleinen Zimmer, worin zwei Tische. An dem einen der Tische befindet sich ein Schraubstock und Ambos, auf dem andern ist eine Centrifugal-Trockenmaschine, wie die in den Zuckersiederein gebräuchliche, und eine Fleischhackmaschine von Beermann aufgestellt. — Hieran schließt sich die

der Arbeitsraum für 12 Anfänger.

Die Einrichtung ist im Allgemeinen der des großen Arbeitssaales gleich; die Capelle (3 und 4) besteht jedoch nur aus Sandbad und Steintisch. — Nebenan liegt

der Raum für Schwefelwasserstoff-Arbeiten.

Dieser Raum ist mit einer Steintisch-Capelle (4), einem kleinen Schmelzofen (3), einem Spülbecken mit Wasserhahn (2) und einem Arbeitstisch (1) ausgestattet.

Das große Auditorium

befindet sich im ersten Stockwerk (Blatt 39) und ist mit Sitzplätzen für 80 Zuhörer versehen. Vor den Sitzplätzen steht der Experimentirtisch (1), welcher auf Blatt 41*a* Fig. 26—28 mit den dazu gehörigen Einrichtungen in größerem Maaßstabe dargestellt ist. Derselbe ist von Kiefernholz mit Füllungen gefertigt, an der in Fig. 27 ersichtlichen Hinterseite mit einigen Schränken und Schubfächern versehen und mit einer starken sichenen Platte bedeckt. An beiden Enden des Tisches befinden sich Wasserleitungshähne, darunter ein gußeisernes Waschbecken mit Einsatz von Porzellan. Gleichzeitig sind hier zwei Gasflammen auf kleinen Candelabern aufgestellt, deren Licht durch bewegliche Reflectoren nach dem Tisch, resp. der Tafel geworfen werden kann. In der Mitte des Tisches ist die eichene Deckplatte durchschnitten und hier die aus inwendig verzinntem Kupfer gefertigte pneumatische Wanne *A* eingesenkt, welche an der den Zuschauern zugewendeten Seite eine Tiefe von 5 Zoll, nach hinten aber eine Tiefe von 15 Zoll erhalten hat, um hier höhere Gefäße, welche mit Gas gefüllt werden sollen, eintauchen zu können. Die beiden Brücken *a, a* sind nach der Tiefe des Tisches gelegt, und ruhen an den Wänden der Wanne in Falzen, außerdem aber auf zwei messingenen Stützen; sie sind von starken Glasplatten gefertigt und haben in der Mitte eine Durchbohrung erhalten, um das Gasrohr durchführen zu können. Die den Zuschauern zugewandte Seite der Wanne ist durch eine starke Glasplatte geschlossen, und kann durch Fortnahme des hölzernen Schiebers *b* (Fig. 28) dem Zuschauer das Zuströmen des Gases hierdurch ersichtlich gemacht werden. Die Füllung der pneumatischen Wanne mit Wasser geschieht durch das Wasserzuleitungsrohr *c*, die Entleerung durch das Rohr *d*. Wird die Wanne nicht gebraucht, so kann die obere Oeffnung durch einen in der Ebene der Tischplatte liegenden Deckel geschlossen werden.

Für Gase, welche vom Wasser absorbirt werden und über Quecksilber aufgefangen werden müssen, dient die aus Gußeisen gefertigte Quecksilberwanne *B*. Sie ist gleichfalls in den Tisch eingelassen, besteht aus einem rechteckigen Gefäß von 3 Zoll Höhe, welches an einem Ende eine cylinderartige Verlängerung nach unten von 9 Zoll erhalten hat.

Für Gase, welche nach vorhergegangener Entwickelung in dem zu diesem Vorbereitungszimmer zum Gebrauch direct auf den Tisch geleitet werden, befinden sich in der eingelassenen Schale *C* zwei kleine Gashähne, welche durch Gummischläuche nach Bedürfniß mit den darunter liegenden drei Gasleitungsröhren der einen oder der anderen Gasart verbunden werden können. Die mit *k* bezeichnete Röhre enthält für gewöhnlich Leuchtgas, die mit *l* bezeichnete steht mit dem im Vorbereitungszimmer befindlichen aus Eisenblech construirten Sauerstoff-Gasometer (3), welcher auf Bl. 41*a* Fig. 29 besonders dargestellt und hier mit *D* bezeichnet ist, in Verbindung. Das mittlere Rohr zwischen *k* und *l*, sowie das zur linken Seite der Wanne befindliche dient zur Aufnahme solcher Gase, welche in besonderen transportablen Gasometern im Vorbereitungszimmer entwickelt, und hierher gedrückt werden. Außer diesen Gaszuleitungsröhren befinden sich noch vier Gashähne *b* für Leuchtgas an der Hinterseite des Tisches.

Auf der Tischplatte sind ferner zwei bleierne mit Sieb versehene Wasserschalen *F* angeordnet, in welche ein Wasserzuleitungsrohr mit Hahn mündet. Das Wasser kann von hier aus durch Gummischläuche beliebig auf dem Tisch vertheilt werden. Bei *H* ist ein Liebig'scher Kühl-Apparat; derselbe besteht aus einer metallenen Röhre, welche um einen Drehpunkt des Stativs unter einem größeren oder geringeren Neigungswinkel gegen die Tisch-Ebene gestellt werden kann. Eine

Digitized by Google

Glasröhre wird durch die Metallröhre durchgeschoben und der Zwischenraum zwischen Metall und Glas an beiden Enden durch Kork gedichtet; an der Metallröhre befinden sich zwei Ansatzröhren *a*, *a*, von denen die eine an dem unteren, die andere an dem oberen Ende einmündet. Durch das obere Ende des Glasrohrs treten die Destillations-Producte ein, und können am unteren Ende aufgefangen werden. Soll nun beispielsweise das Wasser für diesen Kühl-Apparat benutzt werden, so wird der Gummischlauch *f* mit dem Wasserhahn und dem unteren Ansatzrohr des Kühlers in Verbindung gesetzt, ein zweiter Schlauch *g* wird an das obere Ansatzrohr befestigt und hängt lose in die siebförmige Abflußschale herunter. Es kann nun durch die Stellung des Hahns eine langsamere oder schnellere Circulation des Kühlwassers bewirkt werden.

Für die Abführung übelriechender oder schädlich wirkender Dämpfe sind zwei Ventilationsröhren *K*, *K* auf der Tischplatte befindlich. Sie bestehen aus 2zölligen Bleiröhren, welche in einen Lockkamin *l*. (Fig. 25) münden, in dem zur Beförderung des Zuges eine Gasflamme angezündet werden kann. Wird, um die Anwendung dieses Rohrs zu zeigen, z. B. in der Flasche *h* Schwefelwasserstoff entwickelt, so verbindet man das Ausströmungsrohr mit einem Gummischlauch und hängt diesen in das Bleirohr *K* ein, oder man benutzt hierzu eine tubulirte Glocke, wie die unter *i* dargestellte.

Auch ohne Anzünden der Gasflamme wirkt diese Ventilation sehr kräftig, und wird hierdurch die Anlage von größeren Rauchmänteln oder Dampfschornsteinen, welche von der Decke über dem Tisch herabhängen müßten, erspart. Eine durch Guttapercha isolirte Kupferdrahtleitung führt aus der Capelle des Vorbereitungszimmers nach dem Experimentirtisch, an dem die Pole derselben bei *R* sichtbar sind.

Die den Zuhörern zugewendete Wand hinter dem Vorlesungstisch besteht (Fig. 25) aus einer decorirten Bretter-Verkleidung. In der Mitte derselben bewegt sich bei *N* eine schiebbare schwarze Tafel auf und ab, und öffnet oder verschließt nach Bedürfniß die Nische *Q*, welche mit der Capelle des Vorbereitungszimmers in Verbindung steht. Bei *M* ist die Wand zu einem Schrank für Aufstellung von Reagentien benutzt; hinter der Wand *P* befindet sich der schon erwähnte Sauerstoff-Gasometer *D*.

Im Vorbereitungszimmer

ist dieser Gasometer mit einer Holzverkleidung, in welcher Thüren befindlich, abgeschlossen. In der Ecke (bei 5) befindet sich ein Ofen zur Bereitung von Sauerstoff, wie der im kleinen Feuerraum. Daran schließt sich ein Steintisch (4) mit überbauter Capelle, welcher mit dem Auditorium communicirt, und von welchem die vorbereiteten Versuchsgegenstände vom Auditorium her nach Aufschieben der Tafel entnommen werden können. Bei (1, 1) befinden sich Arbeitstische, wie die bekannten, unter (2) ist ein größerer Tisch für das Aufstellen von Apparaten und für Aufbewahrung von Utensilien eingestellt, in 6 und 7 befindet sich eine Capelle mit Schmelzofen, und zur Aufbewahrung von Instrumenten und Glassachen dienen zwei Glasschränke (8, 8).

Das kleine Auditorium für Chemie

kann 20 bis 30 Zuhörer fassen. Die Einrichtung des Vorlesungstisches (1), sowie der Capelle (2) bedarf nach dem Vorhergegangenen keiner weiteren Beschreibung.

Das Sammlungszimmer,

in welchem die chemische und technologische Sammlung aufgestellt ist, hat dem entsprechend die nöthigen Glasschränke u. s. w. erhalten.

Als Aufbewahrungsort für die in größeren Mengen angekauften Glasgefäße und Chemikalien dienen die im Grundriß des Kellergeschosses dafür angegebenen Räume; der daselbst als Küche bezeichnete Raum hat einen Heerd erhalten, in welchem zwei größere kupferne Kessel eingemauert sind. Selbstverständlich befindet sich auch hier Wasser- und Gasleitung.

Die Baukosten beliefen sich bei dem Gebäude in runden Zahlen auf 54000 Thlr., die innere Einrichtung, für welche Alles neu beschafft werden mußte, kostete 12700 Thlr., und für Nebenanlagen wurden 3000 Thlr., im Ganzen also 69700 Thlr. verausgabt.

G. Müller.

Ueber den Bau und die Einrichtung der Elementarschulen in Cöln.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 21 und 42 bis 44 im Atlas.)

(Schluß.)

2. Schulutensilien.

a. Schultische. (Subsellien.)

Die Anforderungen, welche an die Subsellien gemacht werden und mit Recht gemacht werden müssen, sind außerordentlich mannichfach.

Die Königl. Regierung zu Cöln, in der schon erwähnten Anweisung über das Gemeinde-Bauwesen § 21, giebt folgende Vorschriften über die Subsellien. „Die Stellung der Bänke und Tische muß so angeordnet werden, daß das Licht den davor sitzenden Schülern womöglich von der Linken zur Rechten einfällt. Sämmtliche Schulkinder, selbst die kleinsten, sollen an Subsellien sitzen, welche mit den Bänken zu verbinden sind. Letztere müssen für die größten Kinder, die immer von dem Lehrer am entferntesten sitzen, 12 Zoll breit und 16 Zoll hoch, und von der Unterkante der pultförmigen Tische etwa 5 bis 6 Zoll entfernt sein. Diese erhalten 2½ Fuß Höhe und 1½ Fuß Breite. Für die mittleren Klassen der Kinder dürfen die Bänke nur 14 Zoll hoch und 10 Zoll breit, und für die kleinsten nur 12 Zoll hoch sein; in gleichem Verhältniß wird auch der Maaßstab für die Tische kleiner angenommen. Diese Abstufungen sind nöthig, damit die daran sitzenden Kinder mit dem Unterarm, ohne die Schultern in die Höhe zu ziehen, gehörig auf den Tischen aufliegen und mit den Füßen den Boden erreichen können. Die Bänke müssen von beiden Enden zugänglich sein, und die Sitzplätze beziehungsweise zu 18, 16 und 14 Zoll Breite bemessen werden. — Die Bücherbretter werden unter den Sitzbänken angebracht, indem diese Einrichtung unterhalb der Tischblätter die Beaufsichtigung erschwert."

Dr. L. Pappenheim in seinem Handbuch der Sanitätspolizei, Bd. 2, S. 431 entwickelt die den Schultischen und Bänken zu gebenden Abmessungen aus denen des menschlichen Körpers folgendermaßen: Ein Sitz darf, wenn er bequem, d. h. unsern natürlichen Anlagen entsprechend sein soll, nicht ohne

Digitized by Google

Lehne, und nicht höher sein, als ungefähr der Unterschenkel des betreffenden Alters ist. Bis zum untern Rande der Kniescheibe gemessen, beträgt die Länge dieses Theiles bei Kindern von 5 bis 7 Jahren 12 Zoll, bei solchen von 8 bis 10 Jahren 14 Zoll, im Alter von 11 bis 14 Jahren 16 bis 17 Zoll. Diesen Maafsen mufs die Bankhöhe in den einzelnen Klassen im Allgemeinen entsprechen. Die Sitzbankbreite mufs immer der Länge des Fufses des betreffenden Alters entsprechen. Sie ist anzunehmen bei Knaben von 5 bis 7 Jahren zu 8 Zoll, bei solchen von 8 bis 10 Jahren zu 9 Zoll, für die Altersklasse von 11 bis 14 Jahren zu 10 bis 11 Zoll, endlich für diejenige von 15 bis 18 Jahren zu 12 Zoll.

Für die Höhe des Tisches ist die normale Seh-Distanz maafsgebend. Hier ist es, wo die Schulen wohl wahrscheinlich einen grofsen Theil der Kurzsichtigkeit zu vertreten haben. Dieser Punkt, der auf die Haltung des Schülers von so grofsem Einflufs ist, habe bisher so gut wie keine Beachtung gefunden. Die Vorschrift, dafs der Lehrer auf die gerade Haltung der Schüler achten solle, sei ersichtlich unzureichend. Es komme also hier darauf an, die Höhe der Augen einer geradesitzenden Person der verschiedenen Hauptklassen des jugendlichen Alters zu ermitteln, und den innern Tischrand 10 bis 12 Zoll (normale Schdistanz für mittlere Druckschrift) unterhalb der Augenhöhe zu lassen. Dafs diese Distanz Kathete und die Schlinie Hypothenuse ist, könne man vernachlässigen.

Durch eine Berechnung, welche ich jedoch nicht ganz für richtig halte, findet Pappenheim die Tischhöhen über dem Boden für die Altersklassen von 6, 9 und 12 Jahren ungefähr 25, 30 und 33 Zoll; es würden demnach die Differenzen zwischen Tischhöhe und Bankhöhe für die drei vorgenannten Altersklassen betragen 13, 16, beziehungsweise 16½ Zoll. Die Tischbreite nimmt Pappenheim ohne besondere Begründung für die drei Altersklassen auf 8, 10, beziehungsweise 12 Zoll an. Der Zwischenraum zwischen Bank und Tischrand soll nach Pappenheim gleich sein dem Durchmesser des Oberschenkels an der Leiste von vorn nach hinten. Dieses Maafs beträge nach Schätzung der Altersklassen von 6, 9, beziehungsweise 12 Jahren 5, 7 und 8 Zoll, bei älteren Individuen 8 bis 9 Zoll. Mir scheint, dafs das Maafs dieses Zwischenraumes zwischen Bank und Tisch etwa durch folgende Rücksichten bestimmt werde. Ist dasselbe zu grofs, so müssen sich die Schüler, während des Schreibens, sofern sie sich gerade halten sollen, auf den innern Bankrand setzen, was nur kurze Zeit auszuhalten ist. Ein zu kleines Maafs dagegen erschwert das Eintreten der Schüler in die Bank, das Geradestehen der Schüler, wenn sie vom Lehrer aufgerufen werden; endlich müssen in diesen Zwischenräumen zwei Schüler noch aneinander vorbeipassiren können, deshalb auch mufs die innere Seite des Tischfufses gegen den Tischrand möglichst zurücktreten. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung von durchschnittlichen Gröfsenmaafsen der Knaben und jungen Leute der Altersklassen von 5 bis 17 Jahren, welche sich auf Messungen in den Elementarschulen und in der Realschule erster Ordnung hier in Cöln gründen.

No.	Alter in vollen Jahren	Anzahl der gemessenen Knaben	Ganze Gröfse. Fufs.	Zoll.	Linien.	Entfernung der Augenlinie des Sitzenden von der Bank. Fufs.	Zoll.	Linien.	Länge des Unterschenkels von der Kniekehle bis unter den Stiefelabsatz. Fufs.	Zoll.	Linien.	Bemerkungen
1.	5	1	3	2	11	1	5	4	—	9	11	
2.	6	2	3	6	9	1	8	2	—	11	8½	
3.	7	4	3	7	11	1	8	4½	1	—	4	
4.	8	5	3	9	7	1	9	1	1	—	9	
5.	9	5	4	—	11	1	10	9	1	1	6	Es scheint zwischen 8 bis 10 Jahren das stärkste Zunehmen in der Gröfse stattzufinden.
6.	10	6	4	3	4	1	11	1	1	1	10½	
7.	11	9	4	5	4	1	11	11	1	3	—	
8.	12	9	4	6	10	2	—	7½	1	3	6	
9.	13	9	4	7	1	2	1	—	1	3	10	Ebenso ist zwischen 13 bis 15 Jahren ein stärkeres Wachsen zu bemerken.
10.	14	5	4	11	3	2	2	2½	1	4	—	
11.	15	4	5	2	5	2	4	5	1	5	5½	
12.	16	4	5	6	—	2	5	5	1	5	10½	
13.	17	4	5	7	8½	2	6	5	1	8	3½	
						2	6	6	1	9	2	

Die umstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Einzelmaafse der Schultische, wie sich dieselben aus den verschiedenen Verordnungen, Vorschlägen oder nach den vorstehenden Messungen ergeben. Die Altersklassen 5 bis 7 Jahre sind mit 1 bezeichnet, 8 bis 10 Jahre mit 2, 11 bis 13 Jahre mit 3, 14 bis 15 Jahre mit 4, 16 bis 17 Jahre mit 5. Die letzte Colonne enthält die Zahlen, welche sich unter Zugrundelegung von Dr. Pappenheim's Vorschlägen aus den in vorstehender Tabelle enthaltenen Messungen ergeben.

Die in den Elementarschulen in Cöln jetzt übliche Construction der Schultische ist auf Blatt 44 im Durchschnitt und Aufrifs verzeichnet. Früher waren Bank und Tisch nicht mit einander verbunden; dies erleichterte das Reinigen und Ausfegen der Schulsäle, indem die Bänke umgekehrt auf die Tische gelegt wurden und hierdurch Zugänge zwischen den Tischen sich leicht ergeben. Aber diese Construction hatte anderweite grofse Nachtheile: weder Tische noch Bänke standen fest, namentlich die letzteren wurden hin- und hergeschoben, sehr häufig auch umgeworfen. Oft wurden die Bänke verwechselt, so dafs die Höhen derselben denen der Tische ebensowenig entsprachen, als den einzelnen Altersklassen; in kleineren Schulsälen wurden bei zunehmender Schülerzahl Bänke und Tische so ineinandergeschoben, dafs das Sitzen in denselben für die Kinder fast unerträglich wurde.

Digitized by Google

Bezeichnung.	Altersklassen.	Verordnung der Königl. Regierung in Cöln		Vorschläge des Dr. Pappenheim.		Bisherige Masse in den Cölnischen Schulen.		Masse, die sich aus der vorherrschenden Körpergröße nach Pappenheim ergeben.	
		Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Breite des Platzes	1	1	2	1	7½	1	4	—	—
	2	1	4	1	11	1	5	—	—
	3	1	6	2	—	1	6	—	—
	4	—	—	2	2	1	8	—	—
	5	—	—	2	3	1	10	—	—
Tiefe des Platzes .	1	—	—	1	9	2	3	—	—
	2	—	—	2	2	2	5	—	—
	3	—	—	2	8	2	7	—	—
	4	—	—	—	—	2	8	—	—
	5	—	—	—	—	2	9	—	—
Sitzbankhöhe . . .	1	1	—	1	—	1	1	11½	
	2	1	2	1	2	1	2½	1	1½
	3	1	4	1	4½	1	4	1	3½
	4	—	—	—	—	1	5	1	5½
	5	—	—	—	—	1	6	1	6½
Sitzbankbreite . . .	1	—	10	—	8	—	9	—	—
	2	—	10	—	9	—	9½	—	—
	3	1	—	—	10½	—	10	—	—
	4	—	—	1	—	—	11	—	—
	5	—	—	1	—	—	11	—	—
Tischhöhe	1	2	—	2	1	2	2	—	—
	2	2	3	2	6	2	4	—	—
	3	2	6	2	9	2	6	—	—
	4	—	—	—	—	2	7	—	—
	5	—	—	—	—	2	8	—	—
Tischbreite	1	1	1	—	8	1	—	—	—
	2	1	2	—	10	1	1½	—	—
	3	1	3	1	—	1	3	—	—
	4	—	—	—	—	1	3	—	—
	5	—	—	—	—	1	3	—	—
Horizontale Entfernung zwischen Tisch und Bank	1	—	5	—	5	—	3	—	—
	2	—	5½	—	7	—	3½	—	—
	3	—	6	—	8	—	4½	—	—
	4	—	—	—	8½	—	5½	—	—
	5	—	—	—	9	—	6½	—	—
Differenz zwischen Tisch- und Bankhöhe	1	1	—	1	1	1	1½	—	8
	2	1	1	1	4	1	1½	—	10½
	3	1	3	1	4½	1	2	1	½
	4	—	—	—	—	1	2	1	2½
	5	—	—	—	—	1	2½	1	6

Die städtische Schulbehörde entschied sich deshalb trotz manchen Widerstandes seitens der Lehrer zur Anwendung der in der Zeichnung dargestellten festen Constructionen, wonach die Tische einen sehr sicheren Stand haben, der bei kürzeren, etwa zweisitzigen Pulten wiederum verloren geht, obwohl letztere dem Lehrer einen sehr bequemen Zugang zu jedem einzelnen Schüler ermöglichen und dadurch die Controlle sehr erleichtern. Die Länge der Querschwellen, welche bei allen Tischen gegeneinander stoßen, bedingt die Entfernung der Tische von einander, d. h. die Tiefe des Sitzplatzes; sie beträgt für die drei Altersklassen von 5 bis 7, 8 bis 10 und 11 bis 14 Jahren 27 Zoll, 29 Zoll, beziehungsweise 31 Zoll.

Nach Pappenheim ist diese Sitzplatztiefe = Tischbreite + Bankbreite + Zwischenraum zwischen Tisch und Bankrand; dieselbe soll für die vorgenannten drei Altersklassen betragen 21 Zoll, 26 Zoll, beziehungsweise 30 bis 31 Zoll, die Breite des Sitzplatzes soll nach Pappenheim gleich sein dem Abstande der Ellenbogen des Schülers beim Zeichnen oder Schreiben, oder vielmehr ein wenig größer, und zwar für die drei Altersklassen 19 bis 20 Zoll, 23 Zoll und 24 bis 25 Zoll, für Schüler über 14 Jahre 26 bis 27 Zoll. In den Cölnischen Elementarschulen sind die Schultische 7½ bis 8 Fuß lang, und bieten je 6 Plätze für Schüler der unteren, je 5 Plätze für Schüler der oberen Klassen.

Um den Schultischen einen festen Stand zu sichern, erhalten die Schwellen Unterlagsklötzchen von etwa ½ bis 1 Zoll Dicke, und wird der mittlere Fuß etwa 1 Linie kürzer. Die unter der Mitte des Tisches oft angewendeten Langschwellen behindern das bequeme Sitzen, namentlich die freie Bewegung der Beine anfordertlich. Will der Schüler die letzteren ausstrecken, so kommen nicht die Füße auf den Fußboden, sondern die Unterschenkel auf die scharfe Kante der Langschwelle zu ruhen, eine Lage, die nur sehr kurze Zeit zu ertragen ist. Die Füße auf die Langschwelle zu setzen, gestattet in den meisten Fällen das unter der Tischplatte befindliche Buchbrett nicht.

Etwaige Schwankungen der Sitzbank, oder deren Durchbiegen sind durch die unter dem Sitzbrett befindliche hochkantig befestigte Leiste gehindert. Die Kanten und Ecken des Sitzbrettes sind sorgfältig abgerundet.

Die Breite der Tischplatte ist abhängig von der Größe der Schulbücher und der Schiefertafeln der Schüler, sie beträgt in den hiesigen Schulen 12 bis 15 Zoll. Die Tischplatte ist etwa 1½ Zoll nach der Sitzbank zu geneigt. Bei größerer Neigung würden die aufgelegten Gegenstände herabrutschen und würde deshalb an unsern Tischrand eine vortretende Leiste nothwendig sein, die aber manche Unzukömmlichkeit erzeugt. Der vordere Tischrand ist durch eine schmale eiserne Winkelschiene gegen Beschädigungen, namentlich gegen das bei Schülern sehr beliebte Einschneiden gesichert. Das obere schmale Ende der Tischplatte ist horizontal, mit einer flachen Nuth für Federn und Griffel versehen. In diesen horizontalen Theil sind porzellanene Dintenfässer eingelassen, je eines für zwei Schüler. Deckel von starkem Eisenblech schützen die Dinte vor Staub, hindern gleichzeitig das willkürliche Herausnehmen der Dintenfässer und den hiermit verbundenen Unfug; schraubt man den Deckel ab, so können die Dintenfässer behufs Reinigung leicht herausgehoben werden.

Das Buchbrett unter der Sitzbank anzuordnen, dürfte sich aus Rücksichten der Wohlanständigkeit nicht eben empfehlen. Wie aus der Zeichnung zu ersehen, läßt sich das Buchbrett unter der Tischplatte anordnen, ohne die nothwendige Beaufsichtigung zu erschweren. 5½ bis 6 Zoll freie Höhe über dem Buchbrett ist vollkommen ausreichend; dasselbe kommt dasselbe so hoch zu liegen, daß die Kinder unter demselben die Knie leicht übereinanderschlagen können. Aus Rücksicht für das bequeme Anlehnen ist die Rückseite des Tisches abgeschrägt und ohne alle Vorsprünge.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die vorbeschriebene Einrichtung der Subsellien allen billigen Ansprüchen auf Bequemlichkeit u. s. w. genügt.

Die Hauptheile des Schultisches sind von Eichenholz, die übrigen von Tannenholz. Tischplatte und Sitzbrett sind schwarz gebeizt, die anderen Theile nur geölt.

Die Kosten eines Schultisches von 7½ Fuß Länge an

Digitized by Google

Schreinerarbeit einschließlich des Materials, der Dintenfässer und des Oelanstrichs betragen durchschnittlich 10 Thlr. 20 Sgr.

b) Der Lehrstuhl (Katheder).

Derselbe ist an der einen karzen Wand den Subsellien, d. h. dem zwischen denselben befindlichen mittleren Gange gegenüber aufgestellt. In den allgemeinen Maaßen nach den auch für Schülertische aufgestellten Grundsätzen construirt, aber über dem Fußboden des Schulsaals um 2 Stufen oder 13 Zoll erhöht. Bl. 44 enthält eine Zeichnung des Katheders in größerem Maaßstabe. Die Tischplatte ist 4 Fuß lang, 20 Zoll breit und nach innen 2½ Zoll geneigt; ihre Höhe über dem Fußboden beträgt an dem innern, niedrigeren Rand 2 Fuß 7½ Zoll, entspricht dem 18 Zoll hohen Sitz, gestattet auch Lehrpersonen von kleinerer Figur eine freie Uebersicht über den ganzen Schulsaal, d. h. auch über den Raum unmittelbar vor dem Lehrstuhl, der übrigens von Bänken nicht besetzt ist; das Bedürfniß eines besondern, sonst auf Lehrstühlen häufig vorhandenen Buchbrettes auf der Tischplatte ist von dem hiesigen Lehrpersonal nicht anerkannt. Unter der Tischplatte ist eine verschließbare Schublade zum ausschließlichen Gebrauch des Lehrers. Nach der äußeren Seite ist unter dem Podium eine zweite verschließbare Schublade angebracht.

Der Lehrstuhl besteht aus Tannenholz, mit Ausnahme der Tischplatte, des Podiums und der Stufen, welche der größeren Festigkeit wegen von Eichenholz angefertigt sind. Das Holzwerk ist 3mal geölt und gefirnißt.

Die Gesammtkosten eines Lehrstuhls für Arbeitslohn und Material, das Schubeschlofs und den Anstrich betragen je nach den durch öffentliche Submissionen erzielten Abgeboten durchschnittlich 14 Thlr, ein im Verhältniß zu der bequemen Benutzbarkeit und Dauerhaftigkeit geringer Preis. Es kann noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß dieser Lehrstuhl verhältnißmäßig wenig Raum (22 Quadratfuß) in Anspruch nimmt.

c) Schultafeln.

An Schultafeln hat jeder Schulsaal zwei von je 5 Fuß Länge und 3½ bis 4 Fuß Breite; beide sind beweglich und aus diesem Grunde der größeren Leichtigkeit wegen von Holz construirt, entweder von hölzernem schlichtem Tannen-, oder besser von Birubaumholz, schwarz lackirt, und dann sehr sorgfältig matt geschliffen. Die eine Tafel befindet sich unmittelbar hinter dem Katheder an der Wand; sie ist, wie in der Skizze auf Bl. 44 angedeutet, mittelst zweier starken sogenannten Eckschuhe an einer ¾ bis 1 Zoll starken Rundstange befestigt, welche in senkrechter Lage, etwa 1 Zoll abstehend, nur an den beiden Enden und in der Mitte mit der Wand verbunden ist. Diese Stange bildet die verticale Achse, um welche die Schultafel gedreht und demnach auf beiden Seiten, von denen eine roth finirt ist, benutzt werden kann. Die eiserne Achse des unteren Eckschuhes ruht auf einem eisernen, in die Rundstange gesteckten Stellstift derart, daß die Tafel je nach Bedürfniß höher oder niedriger gestellt werden kann. Diese Einrichtung ist zweckmäßig, wenn die Rundstange, um Schwankungen der Tafel zu vermeiden, hinreichend stark, (mindestens ¾ Zoll) genommen wird; aber die Tafeln selbst vorziehen sich, auch bei sorgfältiger Ausführung, sehr leicht und werden windschief. Die zweite Schultafel ruht auf einem starken, einer Malerstaffelei ähnlich construirten dreibeinigen Gestell, ist für den gleichzeitigen Gebrauch der Schüler bestimmt, und steht gewöhnlich neben dem Katheder und zwar links vom Sitze des Lehrers. Schultafeln aus geschliffenen, ¾ Zoll starken Schieferplatten sind viel zweckmäßiger als hölzerne, sind dauerhafter, blenden nicht, und es schreibt sich besser auf ihnen; aber sie sind sehr schwer, und deshalb zu beweglichen Schultafeln ungeeignet. Nach dem Urtheil der hiesigen Lehrer sind für die Elementarschulen bewegliche Tafeln den feststehenden vorzuziehen.

d) Regenschirm- und Papierkasten.

Solche sind meinen Wissens in den hiesigen Schulen zuerst angewendet; sie sind aber ein für die Gewöhnung der Schüler an Sauberkeit und äußere Ordnung unentbehrlichen Geräth. Es ist den Schülern streng untersagt, Papierstücke oder dergleichen in den Schulsälen, dem Corridor oder Schulhof auf den Fußboden zu werfen; hierzu dient der Papierkasten. Daher rührt auch das im Allgemeinen saubere Aussehen unserer Schulen. Der Kasten ist auf Bl. 44 gezeichnet; er ist 2½ Fuß lang, 10 Zoll breit und höchstens 1½ Fuß tief, damit die mit der Reinigung der Schulen beschäftigten Personen den Kasten bequem entleeren können, ohne genöthigt zu sein, denselben umzukippen. Das den Kasten umgebende Gestell, aus 6 Abtheilungen bestehend, ist zum Aufstellen der Regenschirme bestimmt; dieselben stehen in 3½ Zoll tiefen Wasserkasten aus Zinkblech, welche behufs Beseitigung des abtropfenden Wassers mit Henkeln versehen sind und leicht herausgehoben werden können.

Der Papierkasten besteht aus Tannen-, das Regenschirmgestell aus Eichenholz; beides ist geölt und gefirnißt, die Kosten des Geräthes betragen 6 Thlr.

e) Kleiderhalter und Mantelbretter.

Dieselben dienen zum Aufbewahren der Kopfbedeckungen und sonstiger Kleidungsstücke der Schüler. Wie aus der betreffenden Zeichnung auf Bl. 44 zu ersehen, sind zwei Leisten von 10 bis 12 Fuß Länge, 3½ Zoll Breite und ¾ Zoll Dicke, 8 Zoll auseinanderstehend, durch 3 Querleisten von gleicher Stärke zu einem festen Rahmen mit einander verbunden; die obere Leiste enthält etwa 15 bis 18 hölzerne Haken, welche 5 Zoll lang, in Entfernung von 8 zu 8 Zoll von einander stehen. Die untere Leiste ist mit 3 Zoll langen Haken in gleichen Entfernungen, jedoch derart besetzt, daß die unteren Haken jedesmal unter der Mitte der Zwischenräume der oberen Haken zu stehen kommen, also gewissermaßen im Verband zu einander stehen. So viel Kinder, so viel Kleiderhaken; jedem Schüler ist ein bestimmt numerirter Haken zu alleiniger Benutzung zugewiesen.

Die Mantelbretter sind an der den Fenstern gegenüberstehenden Wand, und wenn diese nicht ausreichen sollte, an der anschließenden, in einer der Größe der Schüler entsprechenden Höhe, d. h. mit der oberen Kante etwa 4 bis 5 Fuß hoch befestigt; hierzu dienen in die Wand eingegypste Schrauben mit Muttern, damit die Mantelbretter während der alljährlich stattfindenden Ausweifung abgenommen werden können. Eiserne Haken mit Oesen sind nicht so gut, da die Mantelbretter leicht beruntergeschoben werden können.

Die Mantelbretter sind von Tannen- oder Eichenholz, im ersten Fall mit deckender bräunlicher Oelfarbe gestrichen, im andern Fall nur geölt und gefirnißt. Die Kosten betragen für Eichenholz pro lfd. Fuß 6 Sgr.

f) Schränke

von einfacher Construction, welche zur Aufbewahrung der Schulutensilien dienen, sind zur Ersparung an Raum häufig in Wandnischen gestellt, und zwar in unmittelbarer Nähe des Lehrstuhls.

Aus dem auf Bl. 44 in größerem Maaßstabe gezeichneten Grundriß ist die innere Anordnung eines Schulsaals zu ersehen. Derselbe ist 30 Fuß lang und 20 Fuß tief, und enthält 14 Schultische von 7½ Fuß Länge, welche in 2 Reihen aufgestellt sind, derart, daß in der Mitte ein Gang von 2 Fuß Breite sich ergiebt, während an der Fensterwand 1 Fuß 3 Zoll,

Digitized by Google

an der gegenüberstehenden Wand 1 Fuſs 9 Zoll für die Gänge bleiben. Eine Gangbreite von 1 Fuſs 3 Zoll genügt noch zur Passage für den Lehrer. Es wäre demnach auch auf einen eben so breiten Gang hinter der längeren Bankreihe Bedacht zu nehmen, dadurch würde aber der 5 Fuſs breite freie Raum zwischen Katheder und Schultischen am dieselbe Breite von 1 Fuſs 3 Zoll schmäler, und die auf der hintern Bank sitzenden Schüler würden ebenso die Rückenlehne verlieren, wie dies am Ende der andern Bankreihe der Fall ist. Die gröſsere Gangbreite von 1 Fuſs 9 Zoll an der Innenwand ist aus Rücksicht auf die daselbst befindlichen Mantelbretter und Kleidungsstücke nothwendig.

Die Schultischlänge von $7\frac{1}{4}$ Fuſs bietet in den unteren Klassen 6 Sitzplätze, in den obern dagegen nur 5, also der Saal mit 14 Schultischen dort für 84, hier für 70 Schüler Raum. Damit bei 5 Sitzplätzen der in der Mitte sitzende Schüler durch den daselbst befindlichen Tischfuſs nicht gehindert sei, ist der letztere, wie aus der Zeichnung der kürzeren Reihe der Schultische im Grundriſs vom Schulsaal zu ersehen, nach dem Verhältniſs von 2 : 3 auf die Seite gerückt. Dadurch, daſs diese Bankreihe um 2 Bänkebreiten kürzer ist, als die an der Fensterwand, ergiebt sich ein zum Aufstellen des Ofens sehr geeigneter Raum von 5 Fuſs 4 Zoll Breite und $11\frac{1}{2}$ Fuſs Länge. Dem Ofen gegenüber, zunächst der Katheder wand, befinden sich zum Zweck der Ventilation die Ableitungsröhren für verdorbene Luft.

Der Regenschirmkasten steht in der Nähe der Thür.

Der Lehrtisch wird dem Mittelgang gegenüber, und daneben der Schulutensilienschrank aufgestellt. In den Schulsälen, wo die Thür an der gegenüberstehenden Wand sich befindet, ist nur die Stellung des Ofens und des Regenschirmkastens verändert. Ersterer steht dann neben dem Katheder, letzterer zunächst der Thür, für welche der durch die ungleiche Länge der 2 Bankreihen gebildeten Raum als Vorraum dient (vergl. die kleinen Schulhaus-Grundrisse auf Bl. 19 bis 21 und Bl. 43 im Atlas).

3. Das Vor- und Treppenhaus.

Das Vorhaus (Hausflur) in den Schulgebäuden soll möglichst geräumig sein. Die Schüler ordnen sich auf demselben zum Kirchengang. In unseren Elementarschulen erhält der Hausflur 10 bis 12 Fuſs Breite; er ist stets feuersicher angelegt, ebenso auch das Treppenhaus. Die Construction der Fuſsböden im Vorhaus ist wie bereits oben beschrieben; die Wände, möglichst ohne Pfeilervorlagen, erhalten einen glatten Kalkverputz und eine Kalktünche, letztere wird ebenso wie in den Schulsälen alljährlich erneut. Wo Gewölbe-Gurte nothwendig, sind dieselben gewöhnlich auf Auskragungen, welche erst 7 Fuſs hoch über dem Fuſsboden beginnen, angelegt. Wenn Pfeilervorlagen oder Mauervorsprünge nicht zu vermeiden sind, werden die vorspringenden Kanten bis 6 Fuſs hoch vom Fuſsboden abgefas't oder besser abgerundet, und mit Portlandcement verputzt, der sich in sauberer Linie an den Kalkverputz anschliefst und möglichst ohne Anstrich bleibt. Auf massiven Fuſsböden, auf den massiven Treppenstufen und Podesten werden die Fuſseisten 6 Zoll hoch und nur $\frac{1}{2}$ Zoll gegen den Mauerputz vorspringend in Cement ausgeführt, an der oberen Kante abgeschrägt, und ebenfalls ohne Anstrich gelassen. Hölzerne Fuſsleisten auf massiven Fuſsböden und dergleichen halte ich nicht für empfehlenswerth, besonders aus Rücksicht auf das häufig nothwendige Waschen der Fuſsböden. Die Decken in den Corridors sind gewölbt.

Fufsreiniger sind vor der Hausthür, vor der Hofthür und vor der zum ersten Stockwerk führenden Treppe im Innern des Hauses angebracht, d. h. überall da, wo die Schüler, bevor sie in die Schulsäle eintreten, passiren müssen und sich unwillkürlich die Schuhe reinigen. Fufsreiniger von Holz oder Gufseisen sind wegen der geringen Dauer nicht empfehlenswerth, wohl aber dergleichen aus Schmiedeeisen, und zwar aus gewalztem Fensterspros seneisen etwa von nachstehend in natürlicher Gröfse gegebenem Querschnitt. Der Fufsreini-

ger ist ein in der Ebene des Fufsbodens gelegtes Gitter, einem Feuerrost ähnlich, von gewöhnlich 4 Fuſs Länge und $1\frac{1}{2}$ Fuſs Breite, dessen einzelne Stäbe $1\frac{1}{2}$ Zoll von Mitte zu Mitte weit aus einander liegen, und zwar rechtwinklig gegen die Richtung der Passage. Der Fufsreiniger besteht demnach bei $1\frac{1}{2}$ Fuſs Breite aus 16 bis 17 solchen Stäben. Dieselben dürfen nicht en weit auseinander liegen, weil die Kinder ihre Füfse leicht zwischenschieben und sich beschädigen, auch nicht zu eng, da das Gitter sich leicht verstopft und dann den Dienst versagt. Das Gitter ruht auf Querträgern von Winkeleisen, die 17 bis 20 Zoll von einander liegen. Der durch das Gitter dringende Schmutz fällt in einen, in den Fufsboden eingesenkten 4 Fuſs langen, $1\frac{1}{2}$ Fuſs breiten und $1\frac{1}{4}$ Fuſs tiefen Behälter, welcher 5 Zoll starke in Cement gemauerte Umfassungen hat, im Innern mit glattem Cementverputz versehen, oberhalb mit einem 6 Zoll im Quadrat starken Hausteingeschränk eingefafst ist. Der Eisenrahmen des Fufsreinigers liegt in einem Spund dieser Haustein-Einfassung, und ist an einer Langseite vermittelst Charnierbänder an dieselbe befestigt. Von Zeit zu Zeit wird die Grube entleert. Wollte man die Fufsreiniger aufserhalb anlegen, so würde sich die Grube bei Regenwetter mit Wasser füllen. Eiserne Fufsreiniger in ausgeklinkten Treppenstufen angeordnet, dürften dem Zweck nicht so vollständig entsprechen.

Die vorstehend beschriebenen Vorrichtungen dienen nur zur Reinigung der Fufssohlen; ob es nothwendig, in dieser Richtung noch weiter zu gehen, und auch für die Reinigung des Schuhwerkes an den Seiten, etwa durch Bürsten zu sorgen, gebe ich anheim. In unseren Schulen wird dieses Bedürfniſs nicht anerkannt.

Die Gesammtkosten des vorbeschriebenen Fufsreinigers stellen sich auf durchschnittlich 25 Thlr. für jedes Stück.

Eine zweckmäfsige Schultreppe hat die Bedingungen der Bequemlichkeit und Sicherheit in möglichst vollem Maafse zu erfüllen. Die lichte Breite der Treppe ist in unseren neuen Schulgebäuden $4\frac{1}{2}$ Fuſs, bei mehreren Sälen aber bis zu $5\frac{1}{2}$ Fuſs. Die Schüler, indem sie zur Kirche, zum Spielplatz gehen, oder nach beendetem Unterricht das Schulhaus verlassen, thun dies paarweise, in Reihen geordnet unter Aufsicht des Lehrers; sie passiren also je zwei nebeneinander die Treppe, welche in der Breite doch noch so viel Raum geben mufs, daſs an dem Schülerzuge gleichzeitig einzelne Personen in entgegengesetzter Richtung vorbeikommen können, d. h. sie mufs so breit sein, daſs auf derselben 3 Personen, von denen mindestens eine erwachsen ist, neben einander noch gehen können; $4\frac{1}{2}$ Fuſs ist demnach das geringste Maafs.

Das gewöhnliche Steigungsverhältniſs nach dem Grundsatze, daſs die jeweilige Anstrengung beim Schritt auf

Digitized by Google

einer Treppe nicht größer sein dürfe, als beim Gehen auf der Ebene, das Erheben des Fußes aber das Doppelte der Anstrengung, welche zum Ausschreiten auf der Ebene nöthig sei, erfordere, kann auch auf die Schultreppen in Anwendung gebracht werden. Während jedoch der bequeme Schritt eines Erwachsenen 24 Zoll rheinisch mißt, möchte derselbe für die Altersklasse von 5 bis 14 Jahren nur durchschnittlich 20 bis 22 Zoll annehmen sein. Wann man demnach das Maaß der Steigung, das für Schüler nicht über 6 Zoll betragen sollte, doppelt nimmt, und von der Schrittweite abzieht, so giebt der Rest die Breite des Auftritts = 9 bis 10 Zoll bei 6 Zoll Steigung.

Für Schulen sollten nur gerade Treppen mit Podesten zur Anwendung kommen, dagegen gebrochene Stufen, oder Wendeltreppen ganz vermieden werden. Wichtig ist die Rücksicht auf die Befriedigung der Treppen; die Geländer müssen möglichst stark und dicht und die Handleisten mit Vorrichtungen versehen sein, welche das Hinabgleiten der Kinder mit übergebeugtem Körper unmöglich machen. Zu dem Ende schraubte man früher auf die Handleisten in Entfernungen von 18 zu 18 Zoll eiserne Knöpfe von etwa 1 Zoll Höhe ein, oder man construirte ein hinreichend dichtes Gitterwerk, welches die Handleiste nm mindestens 2½ Fuß an Höhe überragt. Dem vorgedachten Zweck in jeder Beziehung entsprechend ist die in unseren neuen Elementarschulen übliche Construction der Treppen mit hausteinernen Blockstufen und durchgehenden Wangenmauern von 1½ Fuß Dicke; die runden Handleisten sind von polirtem oder gefirnißtem Eichenholz, mit eisernen Bügeln in bekannter Art an dem Mauerwerk befestigt. Die vorspringenden Kanten der mittleren Wangenmauern sind in der weiter oben angegebenen Art abgerundet, und mit Cement verputzt.

Daß die Schultreppe möglichst hell erleuchtet sein muß, ist selbstverständlich; daß sie der Hausthür gegenüber angeordnet sei, sehr wünschenswerth, damit die Kinder, von der Treppe kommend, die Thür in gerader Linie erreichen können.

d. Dienstwohnungen.

Schon früher ist die Zweckmäßigkeit und Nothwendigkeit der Anlage der Lehrerdienstwohnungen in unmittelbarer Verbindung mit den Schulsälen hervorgehoben worden. Die Dienstwohnungen in eine besondere, von dem Klassenhaus durch Hauptthüren getrennte und mit eigener Treppe versehene Gebäude-Abtheilung zu verlegen, würde zwar die Anwendung geringerer Stockwerkshöhen für die Wohnräume, unabhängig von denen des Klassenhauses gestatten; es erscheint jedoch die in unseren neuen Elementarschulen übliche Anordnung der Lehrerdienstwohnungen dem Interesse der Schuldisciplin entsprechender. Wohnräume über oder unter Schulsälen anzuordnen, ist aus vielen Gründen nicht empfehlenswerth, jedoch auch in manchen Fällen nicht wohl zu vermeiden.

a. Die Wohnung eines Hauptlehrers, der gewöhnlich verheirathet ist, enthält 7 Räume und zwar: ein Ansprachzimmer, das dem Lehrer zum Empfange dienstlicher Besuche und zugleich als Studirzimmer dient, ein Wohnzimmer, drei Schlafzimmer, davon zwei für die Kinder, getrennt nach dem Geschlechte; eine Küche, und eine Schlafkammer für die Dienstmagd, außerdem einen abgeschlossenen Keller und einen desgl. Speicher.

Das Wohnzimmer, die Küche und das Ansprachzimmer legt man zweckmäßig in das Erdgeschoß straßenabwärts, und zwar die Küche zunächst am Haupteingange, derart, daß man von derselben aus durch ein kleines Schalterfenster das Vorhaus stets beobachten kann. Die drei Schlafzimmer, worunter mindestens eines geräumig sein muß, sind durcheinander gehend, d. h. in unmittelbarer Verbindung unter sich anzuordnen, und zwar im ersten Stockwerk über den im Erdgeschoß befindlichen Wohnräumen. Die Schlafkammer der Dienstmagd soll, wenn es angeht, nebenan einem der Kinderschlafzimmer sich befinden. Die Anordnung derselben auf dem Speicher in einer Dachkammer ist aus Rücksicht auf die in den oberen Stockwerken befindlichen Dienstwohnungen der unverheiratheten Hülfslehrer und den hierdurch möglichen Verkehr als unstatthaft zu bezeichnen.

Der Keller des Hauptlehrers ist aus dem Innern des Hauses zugänglich, und dient zur Unterbringung der Küchenvorräthe, gleichzeitig auch zur Aufbewahrung des Brennmaterials zur Heizung der Schulsäle, welche letztere der Hauptlehrer gegen eine jährliche Vergütigung von 20 Thlr. für jeden Ofen zu besorgen hat. Um das Einbringen des Brennmaterials in den Keller zu erleichtern, steht derselbe vermittelst einer Kellerluke mit der Straße in Verbindung. Der größere Theil des unter dem Schulhaus befindlichen Kellers ist zum Vermiethen eingerichtet, dient als Lagerkeller und erhält von der Straße her eine sogenannte Kellerschrott, eine 5 Fuß breite Treppe zum Hinabschrotten schwerer Fässer u. dergl.

b. Die Hauptlehrerin ist stets unverheirathet, und erhält als Dienstwohnung 5 Räume, nämlich: die Küche, das Ansprachzimmer und das Wohnzimmer (gewöhnlich im Erdgeschoß), ein Schlafzimmer und eine Mägdeschlafkammer, die beiden letzten Räume nebeneinander liegend, gewöhnlich im ersten Stockwerk, endlich einen abgeschlossenen Keller und desgleichen Speicher.

c. Die Hülfslehrer und Hülfslehrerinnen erhalten als Dienstwohnung je ein Wohnzimmer und eine Schlafkammer beziehungsweise einen Alkoven, und zwar in den oberen Stockwerken des Gebäudes.

Die Wohnräume sind in den Wänden und Decken getüncht; die bessere Ausstattung wird den Bewohnern überlassen.

Die Fußböden sind geölt.

5. Schulhöfe.

Bei dem sehr hohen Werth des Grund und Bodens in Cöln entsprechen die Schulhöfe rücksichtlich ihrer Größe fast nie dem aus der Schülerzahl hervorgehenden Bedürfniß. Die Folge davon ist, daß die Schüler nicht in ganzer Zahl, sondern nur klassenweise und nur unter Aufsicht des Lehrpersonals auf den Schulhof kommen. Die unzureichende Ausdehnung der Schulhöfe ist auch Veranlassung, warum eine bloße Bekiesung, auch wenn sie sehr sorgfältig ausgeführt ist, ebensowenig sich bewährt hat, als die Macadamisirung; dergleichen Schulhöfe werden bei Regenwetter unter den beweglichen Füßen der Schulkinder zu vollkommenen Morästen. Möglich, daß auch die Abneigung der Lehrer gegen bekieste oder macadamisirte Schulhöfe, und die damit verbundene mühevollere Reinerhaltung zu den schlechten Zuständen derselben beitrug. Man entschloß sich nach langen Berathungen, die Schulhöfe mit sauber bearbeiteten 4½ zölligen Basaltsteinen zu pflastern. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Pflasterung sich sehr sauber hielt, und daß die Beförderung von Unglücksfällen der Schulkinder durch Hinstürzen und dergleichen wenig begründet ist. Soviel bekannt, hat noch kein Schulkind in hiesiger Stadt auf den gepflasterten Schulhöfen durch Hinfallen eine erhebliche Beschädigung erfahren.

Der Schulhof ist gegen nachbarliches Eigenthum durch massive Mauern von 8 bis 10 Fuß Höhe abgeschlossen, und mit Bäumen bepflanzt.

6. Die Abtritts-Anlagen.

Diese bilden einen wichtigen Theil der zur Schule ge-

Digitized by Google

hörenden Nebenbauten; sie werden in den Schulen hiesiger Stadt nicht in dem Gebäude selbst, sondern möglichst in dem entferntesten Theil des Schulhofes angebracht, wenn möglich der herrschenden Windrichtung entsprechend, damit die entstehenden Gerüche nicht in das Schulhaus geführt werden, jedoch so, daß die Abtrittsthüren von den Schulzimmern aus gesehen werden können. Sie sollen bequem, sauber, geruchlos und leicht zu beaufsichtigen sein. Die Abtritte werden, wie der auf Bl. 44 gezeichnete Querschnitt darstellt, über massiven, überwölbten Abtrittsgruben errichtet, aus eichenem, ausgemasertem Fachwerk construirt.

Die Abtrittsgrube ist gewöhnlich 7 bis 8 Fuß im Lichten hoch, 6 bis 7 Fuß breit und in der Länge durch die Anzahl der darauf errichteten Abtrittssitze bedingt; sie erhält eine 20 Zoll im Quadrat weite Einsteigeöffnung, welche mit einer im Steingeschränk eingefügten Platte von Niedermendiger Basaltlava dicht geschlossen ist.

Die Abtrittsgrube soll wasserdicht sein, damit die Flüssigkeiten sich nicht den umgebenden Erdschichten mittheilen und auf die in der Nähe befindlichen Trinkwasserbrunnen nachtheiligen Einfluß üben. Die Abtrittsgruben füllen sich bei gewöhnlicher Benutzung in 1 bis 2 Jahren; die Räumung derselben gehört zu den Obliegenheiten des hiesigen Strafenreinigungs-Unternehmers und geschieht während der Nachtzeit in besonderen großen Fässerwagen vermittelst Ausschöpfens oder Anspumpens. In unsern Schulen soll diese Operation nur während der Ferien stattfinden.

Die Abtrittssitze befinden sich senkrecht über der Abtrittsgrube, sind in Trasmörtel und Ziegeln gemauert, an der vordern Seite mit einem sehr sorgfältig ausgeführten, glatten Portlandcementverputz versehen; das Sitzbrett ist von gehobeltem Eichenholz, geölt, und die 9 bis 10 Zoll weite Sitzöffnung mit einem ebenfalls eichenen Deckel dicht geschlossen. Sitzbrett und Deckel von weißem, nicht zu reichlichem Harthols (etwa Weißbuche) zu nehmen, dürfte vielleicht noch empfehlenswerther sein.

Zu berücksichtigen ist der von Lang in Braunschweig rühmende Vorschlag, die Sitzöffnung oval mit 9 Zoll Querdurchmesser und 14 Zoll Längendurchmesser zu machen. Schmale Sitzleisten sind verwerflich, da die Sitzenden leicht rücklings in die Grube fallen.

Die Höhe der Sitze entspricht dem Durchschnitte der Sitzbankhöhe in den Schulsälen.

Die Sitzöffnung ist durch einen conischen, weißen Porzellantrichter gebildet, an den sich 6 Zoll weite, innen glasirte Steingutröhren ansetzen, und derart eingerichtet, daß die Excremente gewöhnlich senkrecht in die Grube fallen, ohne den Trichter zu berühren und zu verunreinigen. Trichter und Rohr werden häufig gewaschen; letzteres reicht etwa 6 Zoll tief durch das Gewölbe in die Grube hinein, damit das daselbst befindliche Gewürm nicht in das Rohr gelangen kann.

Der Abtritt selbst ist 4 Fuß weit, 2½ bis 3 Fuß breit und 8½ Fuß im Lichten hoch, den Dachraum nicht mitgerechnet. Der Fußboden besteht aus Niedermendiger Lavaplatten, und senkt sich nach der Thüre zu, um das behufs Reinigung aufgegossene Wasser nach außen abzuleiten. Die Wände sind in den unteren Theilen mit Cement, in den oberen Theilen mit Kalkmörtel glatt verputzt und weiß getüncht. Dies entspricht zwar nicht den Ansichten des Dr. L. Pappenheim (d. Handbuch der Sanitätspolizei Bd. 2, S. 433), wonach, um den in den meisten Schulabtritten zu findenden Zeichnungen und Inschriften, welche auf die geschlechtliche Entwickelung der Schüler und Schülerinnen einen sehr unerwünschten Einfluß üben, die Existenz abzuschneiden, die Schulabtritte keine angestrichenen oder lichten Wände, sondern gestrichene und zwar (mit Steinkohlentheer) dunkelgestrichene Wände haben sollen. Bis zum Mannesmen von weißer Kreide auf den Abtritt brächten es die Schüler nicht leicht; Bleistifte dagegen hätten sie alle zur Hand.

Dieser Vorschlag, das Innere der Abtritte dunkelfarbig, womöglich mit Steinkohlentheer zu streichen, ist nach meinen bisherigen Erfahrungen nicht empfehlenswerth, da die Abtrittswände dadurch ein düsteres, unsauberes Ansehen erhalten, ohne den vorerwähnten Zweck vollständig zu erfüllen. Ebenso unzweckmäßig ist der hie und da vorkommende Versuch, die Wände auf hellem Grund mit dunklerer Farbe zu besprengen oder zu betupfen, um auf diese Weise die vorerwähnten Schreibübungen unkenntlich, und sonstige Verunreinigungen weniger kenntlich zu machen; das heißt jedoch, die Uebelstände verdecken, anstatt dieselben zu beseitigen. Je sauberer, reinlicher und heller der Abtrittsraum ist, desto seltener sind die Versuche zur Verunreinigung seitens der Kinder. Falls dergleichen vorkommen sollten, so ist die Ermittelung nicht gar schwer, da jede Klasse ihren eigenen verschließbaren Abtritt hat, dessen Schlüssel in dem Schulsaal aufbewahrt wird. Die Beseitigung vorgekommener Verunreinigung ist bei weiß getünchten Wänden fast kostenlos; sie geschieht häufig auf Kosten der schuldig befundenen Schüler.

Will man rücksichtlich der saubern Ausstattung des Abtrittsraumes weiter gehen, so bekleide man, wie dies in dem hiesigen Bürgerhospital geschehen, die Wände mit weiß glasirten Thonplättchen, welche quadratisch, 4 Zoll groß und ¼ Zoll dick sind, und vermittelst Trasmörtel sich sehr fest an die Wand heften lassen; diese Plättchen verhalten sich ähnlich, wie die weißen Porzellankacheln, bei denen jede Verunreinigung sofort heruntergewaschen werden kann, und auf deren glatten Flächen die beklagten Schriftübungen weder durch Bleistift noch Kreide möglich sind.

Die Thüren und sonstiges Holzwerk, wie die Decken, Dachschalungen, erhalten einen hellen, etwa gelblich grauen Oelanstrich. Wenn die Oelfarbe mit Bleiweiß versetzt ist, so muß im Innern letzteres durch einen Firnißüberzug vor Oxydation durch das in der Abtrittsgrube sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas geschützt werden; im andern Fall wird solcher mit Bleiweiß versetzte Oelfarbenanstrich leicht schwarz. Zinkweiß wird nicht angegriffen, es trocknet jedoch beim Anstrich sehr langsam.

Große Reinlichkeit in den Abtritten ist das Hauptmittel, den daselbst sich entwickelnden üblen Gerüchen zu begegnen; wird diese nicht geübt, so helfen anderweite bauliche Vorkehrungen nicht sonderlich viel. Letztere bestehen in einer möglichst kräftigen Ventilation sowohl der Abtrittsgruben als der Abtritte.

Die Abtrittsgrube, welche wie schon erwähnt, massiv überwölbt und wasserdicht ist, wird, je nach ihrer Länge, durch eine auch zwei gemauerte Röhren von 60 bis 100 Quadratzoll lichtem Querschnitt ventilirt, dieselben beginnen auf dem Gewölbe und münden in entsprechender Höhe über dem Dach des Abtrittshäuschens. Da die Luft in der Abtrittsgrube sich wegen des daselbst stattfindenden Zersetzungsprocesses der Substanzen erwärmt, so nimmt sie eine aufsteigende Bewegung an, entweicht durch die Ventilationsschornsteine, und ergänzt sich durch die Abtrittsbrillen, da die auf letzteren befindlichen Deckel niemals luftdicht schließen. Die fortwährende Luftbewegung in der Abtrittsgrube hindert auch die Entwickelung der so lästigen Fliegen und andrer Gewürme, da diese im Luftzug nicht existiren können.

Digitized by Google

Behufs Lüftung der Abtritträume selbst sind die Thüren an ihrem unteren und obern Ende mit einer Anzahl Oeffnungen versehen, und die Abtritte selbst über den Thüren offen, so daß auch bei geschlossenen Räumen die frische Luft immer Zutritt hat und eine aufsteigende Bewegung nehmen kann. Diese Vorkehrungen bei sonst obwaltender Reinlichkeit haben bei unsern Schulen stets guten Erfolg; die Abtritte sind so gut wie geruchlos. Es sind deshalb complicirte Einrichtungen, als: Wasserverschlüsse, Waterclosets, künstliche Ventilationen und dergleichen, für Schulen durchaus unnöthig.

Ueber die Einrichtung der Schulabtritte sind allerhand, oft absonderliche Vorschläge gemacht worden, auch hie und da zur Ausführung gekommen; es seien hier einige erwähnt, ohne jedoch empfohlen zu werden.

C. Lang, Waisenhaus-Schulinspector in Braunschweig (Ueber Erfordernisse eines zweckmäßigen Schulgebäudes S. 31) schlägt vor, über dem Sitzbrett ein der Breite desselben entsprechendes Brett dachartig anzubringen, um das Geradesitzen, das Aufstellen auf die Sitzbank unmöglich zu machen; dasselbe solle, bei einem einzelligen Abstande von der Hinterwand des Abtritts, sich dachartig bis auf die Schulterblätter des auf dem Abtritte Sitzenden herabneigen, und zwar unter einem so großen Winkel gegen den Horizont, daß Niemand darauf stehen könne. Der Platz vor dem Sitze bis an die Thür solle selbst unter Berücksichtigung von Kindern bis zu 14 Jahren nicht über 17 Zoll messen, so daß die angezogene Thür dem auf der Oeffnung Sitzenden die Stirn fast berührt; die Abtrittsthür solle nur so hoch sein, daß sie dem auf dem Abtritt sitzenden Kinde nur etwa 6 Zoll über den Kopf hinwegrage, die Büste des aufrechtstehenden aber, etwa von den Schultern an, nicht verdecke; der Größe eines 13jährigen Knaben würde eine Thürhöhe von 3 Fuß 9 Zoll entsprechen.

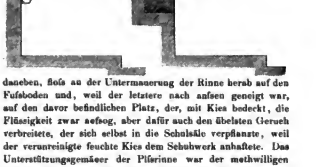
Die Anzahl der Abtritte richtet sich nach der Anzahl der Schulsitze; soviel der letzteren, soviel Abtrittssitze plus einem für das Lehrpersonal. Diese Anzahl scheint unzureichend, sie ist es aber nicht; man erwäge, daß bei dem größten Theil der Kinder das Entleerungsgeschäft in den Wohnungen stattfindet.

7. Pissoirs.

Dergleichen sind selbstverständlich nur für Knabenschulen nothwendig.

In einem 4 Fuß breiten, nach vorn, d. h. gegen den Spielplatz, oder gegen die Schulsäle offenen kleinen Gebäude, von dem auf Bl. 44 ein Querschnitt gezeichnet ist, sind die einzelnen Stände aneinander gereiht, gewöhnlich doppelt so viele, als Schulsäle vorhanden sind. Die Stände, deren jeder 2 bis 2½ Fuß breit und 21 Zoll tief, sind durch sieben 1 Zoll starke Bretter abgetheilt, welche 21 Zoll breit, und hoch genug sind, um jeden einzelnen Stand gehörig abzutrennen, neugierige Blicke in die nachbarlichen Stände und unschickliches Verkehr zu hindern.

Bisher waren in unseren Schulen Rinnen von Zink in einer Holzauskleidung, oder Haustein-rinnen von Niedermendiger Basaltlava, welche an der Wand in einer den Altersklassen entsprechenden Höhe befestigt waren, üblich. Diese Einrichtung, ganz abgesehen von der geringen Dauer der Zinkrinnen, hatte mancherlei Uebelstände rücksichtlich der Sauberkeit; nicht immer kam der Urin in die Rinne, sondern



daneben, floß an der Untermauerung der Rinne herab auf den Fußboden und, weil der letztere nach außen geneigt war, auf den davor befindlichen Platz, der, mit Kies bedeckt, die Flüssigkeit zwar aufsog, aber dafür auch den übelsten Geruch verbreitete, der sich selbst in die Schulsäle verpflanzte, weil der verunreinigte feuchte Kies dem Schuhwerk anhaftete. Das Unterstützungsgemäuer der Pissrinne war der mothwilligen und unwillkürlichen Beschädigung durch die Fußspitzen der Kinder ausgesetzt; fehlte es nun noch hie und da an der nöthigen Reinlichkeit, so wurde die Anlage bald unzugänglich, und die Verunreinigung gewann immer größeren Umfang. Die bei unseren Schulen gegenwärtig übliche Einrichtung, welche in dem Querschnitt auf Bl. 44 dargestellt ist, findet in England vielfache Anwendung; ich erinnere mich jedoch, eine ganz ähnliche schon vor etwa 15 Jahren an der Universität in Berlin gesehen zu haben.

Am Fußboden ist, gegen ein Schutzgemäuer angelehnt, eine flache Rinne von Niedermendiger Basaltlava mit sehr mäßigem Gefälle. Der anschließende Fußboden, ebenfalls aus Niedermendiger Basaltlavaplatten bestehend, ist mit Gefälle nach der Rinne zu versehen, und gegen das umgebende Terrain nach außen durch eine 1 Fuß breite Haustein-Einfassung em etwa 6 Zoll erhöht. Sämmtliche Fugen zwischen den Haustein und den Fußbodenplatten sind mit Portlandcement sehr sorgfältig ausgegossen. Die Abflußöffnung der Rinne ist durch ein kupfernes Sieb geschlossen, so daß nur die dünne Flüssigkeit in den Ableitungscanal oder in die Kothgrube gelangen kann, während hingeworfenes Papier, Steine und sonstige feste Körper in der Rinne zurückbleiben müssen. Das längs der Rinne errichtete Schutzgemäuer ist von der Rinne 5 Fuß hoch auf ½ Stein Dicke mit Portlandcement vorgemauert, und mit demselben Material sehr sauber und glatt verputzt. Die Erfahrung lehrt, daß mit Portlandcementmörtel glatt verputzte Mauerflächen den nachtheiligen Wirkungen des Urins vortrefflich widerstehen. Die Abtheilungsbretter der einzelnen Stände reichen nicht bis auf den Boden, sondern enden etwa 6 Zoll hoch über der Rinne und sind nach unten durch ein eichenes Schutzbrett zusammengehalten; letzteres ist schräg gestellt. Die Unterkante läuft 6 Zoll über der Mittellinie der Pissoirrinne hin, während die Höhe der Oberkante, der mittleren Altersklasse der Schüler entsprechend, etwa 1½ Fuß über den Fußboden sich erhebt. Aller Urin, der meist gegen dieses Schutz- und Pißbrett geht, tropft von dessen Unterkante in die Mitte der Rinne. Die Kinder bespritzen sich nicht. Die Reinigung und Spülung geht außerordentlich leicht von statten, da man mit einem Besen die Rinne leicht fegen kann. Gewöhnlich ist die Dachabfallröhre des Abtritts- und Pissoirhäuschens in das obere Ende der Pißrinne geleitet. Nach vorn gegen den Schulhof ist über der vordern Haustein-Einfassung eine dichte und niedrige Holzbarriere angeordnet, welche 1½ Fuß über dem Fußboden beginnt, 2½ Fuß hoch endet, und mit mehreren Zugängen durchbrochen ist. Hierdurch ist dem natürlichen Schamgefühl der Kinder Rechnung getragen, ohne die leichte Beaufsichtigung dieser Räumlichkeit zu beschränken. Es kommt daher fast

Digitized by Google

nie vor, daß das Pissbrett in angehöriger Weise als Abtrittssitz benutzt wird.

Alles Holzwerk ist mit Oelfarbe, ähnlich den Abtritten angestrichen.

8. Müllgrube.

Zur einstweiligen Aufbewahrung des in den Schulen sich massenhaft ergebenden Auskehrichts, der Asche und dergl. dient ein an geeigneter Stelle des Schulhofes angelegter gemauerter Behälter, etwa 5 Fuß lang, 3 Fuß breit und 5 Fuß tief, dessen massive Umfassungen sich $2\frac{1}{2}$ Fuß über den Schulhof erheben. Man hat es bisher nicht für nöthig erachtet, die Müllgrube mit einem Deckel zu versehen. Unfug seitens der Schüler kommt nicht vor, da sie auf dem Schulhof stets unter Aufsicht eines Lehrers stehen. Die Räumung der Müllgrube geschieht so oft als nöthig durch den Straßenreinigungs-Unternehmer, in der Regel an freien Nachmittagen (Mittwoch oder Sonnabend).

9. Wasserversorgung.

Gewöhnlich ist jede Schule mit einem eigenen Trinkwasser-Brunnen und ergebrender Pumpe versehen; diese ist meist auf dem Schulhof errichtet, steht jedoch unter besonderem Verschluß, so daß eine ungeeignete Benutzung seitens der Schüler gehindert ist; doch wird den Schülern das nöthige Trinkwasser nicht vorenthalten.

Das für die Haushaltungen der Lehrer nothwendige weiche Wasser wird in massiven, wasserdichten und überwölbten Cisternen (Regensarg) aus den Dachabfallröhren des Schulgebäudes gesammelt und mittelst kleiner Pumpen, welche gewöhnlich in den Kochküchen aufgestellt sind, geboben; die Cisterne selbst, etwa 5 bis 7 Fuß breit, 6 bis 10 Fuß lang und 6 bis 10 Fuß tief, ist meist unter dem Schulhof aus hartgebrannten Ziegelsteinen (Klinkern) in Trasmörtel aufgemauert, und innerhalb durch einen sehr sorgfältigen Trasmörtelputz wasserdicht hergestellt. Für Ableitung des bei anhaltendem Regen sich etwa ergebenden Ueberlaufwassers ist gesorgt.

10. Senke.

In Ermangelung eines Canals geschieht die Ableitung des Verbrauchswassers aus den Küchen, des Ueberlaufwassers aus dem Regensarg, aus dem Trinkwasserbrunnen und dergleichen in die sogenannte Senke. Dies ist entweder ein gewöhnlicher Brunnenkessel, welcher bis auf die Wasser durchlässige Kiesschicht abgeteuft und unter der Erdoberfläche geschlossen ist, oder es wird eine cylindrische Grube bis zur Kiesschicht ausgehoben, mit Steinsätzen bis etwa 8 Fuß unter der Erdoberfläche ausgefüllt, und darauf ein massiver Brunnencylinder gemauert, das Innere zunächst mit einer 1 Fuß starken groben Kiesschicht, sodann mit einer einfüßigen Sandschicht gedeckt. Das hineingeschüttete Wasser versiegt, die Sinkstoffe bleiben auf der Sandschicht liegen, und müssen von Zeit zu Zeit beseitigt werden. Die letztbeschriebene Einrichtung ist zweckmäßiger und billiger.

11. Ergänzende Bemerkungen über die Bauart der Schulgebäude.

Die Schulgebäude werden stets vollständig unterkellert. Es ist schon bemerkt worden, daß nur ein kleiner Theil des Kellers der Hauptlehrerwohnung beigegeben ist, daß der bei weitem größere Theil vermiethet und mit einer äußern Kellertreppe versehen wird.

Soll der Keller, wie hier häufig der Fall, zum Weinlager geeignet sein, so muß er mindestens 15 Fuß Höhe erhalten, an den Umfassungen möglichst gar keine Pfeilervorlagen haben und zum Theil aus hygroskopischem Material, gewöhnlich Säulenbasalt, gemauert sein.

Der Fußboden vom Erdgeschoß ist gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß über der Erdoberfläche erhoben. Gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit ist durch Isolirschichten von Asphalt Sorge getragen. Hiernach werden auch die Räume im Erdgeschoß vollständig trocken und gesund.

Zur Dachdeckung dienen Dachschiefer, meist englische, die in doppelter Art auf Schalung oder Latten eingedeckt werden. Dachrinnen und Dachabfallröhren sind von Zinkblech.

Die äußere Architektur zeigt den Backsteinrohbau in möglichst einfacher Auffassung, unter Anwendung von wenigen Formsteinen; dabei wird jedoch auf eine saubere und correcte Ausführung gehalten. Deckende Gesimse, Fensterbänke sind von Haustein, ebenso auch die unteren Sockel. Obwohl ein Schulbau für den Elementarunterricht, lediglich als ein Bedürfniß betrachtet, wenig Anspruch auf die Ausbildung äußerer Architektur machen darf, so muß man dennoch bestrebt sein, diesen Gebäuden einen bestimmten, dem Zwecke entsprechenden, architektonischen Charakter zu geben. Ob es dem Unterzeichneten gelungen ist, seine Schulbauten im Aeußern als solche zu kennzeichnen, möge der freundliche Leser aus den angeschlossenen Beispielen selbst beurtheilen. Dieselben enthalten die Schulen zu St. Cunibert, St. Pantaleon, St. Peter und St. Johann.

12. Angaben über Baukosten.

A. Knabenpfarrschule zu St. Cunibert (Blatt 19).

Dieses Gebäude ist am 3. October 1862 der Benutzung übergeben worden. Es enthält 5 Schulsäle und die Wohnungen des Hauptlehrers und eines Hülfslehrers. Der Schulhof ist sehr beschränkt.

Die Baukosten betragen:

a) für den Hauptbau, 2457 Quadratfuß bebaute Fläche à 4 Thlr. 19 Sgr. $7\frac{1}{2}$ Pf., im Ganzen	11438	Thlr.	11	Sgr.	6 Pf.
b) für Schulutensilien . . .	749	-	13	-	— -
c) für Nebenanlagen, Abtritte, Brunnen, Regensarg, Regulirung des Schulhofs, Grenzabschlußmauern u. s. w. .	1355	-	15	-	4 -
Es betragen demnach die Gesammtkosten	13543	Thlr.	9	Sgr.	10 Pf.

B. Mädchen- und Knabenpfarrschule zu St. Pantaleon (Blatt 20).

Das Gebäude wurde am 6. November 1860 eröffnet.

Die Abtheilung der Knabenschule enthält 4 Schulsäle und die Wohnung des Hauptlehrers; die Abtheilung der Mädchenschule dagegen enthält 3 Schulsäle, die Wohnungen der Hauptlehrerin und einer Hülfslehrerin. Zu jeder Dienstwohnung gehört ein kleines Gärtchen.

Die Baukosten betragen:

a) für den Hauptbau, 3968 Quadratfuß bebaute Fläche à Quadratfuß 4 Thlr. 14 Sgr.	17723	Thlr.	22	Sgr.	
b) für Utensilien	525	-	—	-	
c) für Nebenanlagen, Abtritte, Regensärge, Senken, Regulirung und Bepflanzung des Schulhofs, Grenzabschlußmauern u. s. w. .	1723	-	—	-	
Es betragen demnach die Gesammtkosten	19971	Thlr.	22	Sgr.	

C. Elementarschulen zu St. Peter (Blatt 21).

Dieses Gebäude ist unter den bisher ausgeführten Schulgebäuden in Cöln das einzige, welches eine vollständig freie Lage hat. Es wurde am 7. November 1863 der Benutzung übergeben und enthält drei getrennte Schulabtheilungen:

Digitized by Google

a) die Knabenpfarrschule mit 5 Schulsälen,
b) die Mädchenpfarrschule mit 5 Schulsälen,
c) die Mädchenfreischule mit 5 Schulsälen.

Zwei Reserveräle können je nach Bedürfniß von der Knabenschule oder auch von den Mädchenschulen in Benutzung genommen werden. Zu jeder Schulabtheilung ist die entsprechende Anzahl Dienstwohnungen beschafft, worvon ein Theil der für das Hülfspersonal bestimmten Wohnungen im dritten Stockwerk des Mittelbaues sich befindet.

Die Baukosten waren veranschlagt:

a)	für das Hauptgebäude 3544⅛ Quadratfuß 3stöckiger Mittelbau à Quadratfuß 6 Thlr. 7 Sgr. 7½ Pf.	22161	Thlr.	25	Sgr.	8	Pf.
	3719 Quadratfuß 2stöckige Seitenflügel à Quadratfuß 5 Thlr. 7 Sgr. 7½ Pf. . . .	19537	-	4	-	4	-
b)	für einen Theil neuer Utensilien	1230	-	—	-	-	-
c)	für Nebenanlagen, als Abtritte, Pissoirs, 2 Regensärge, Brunnen, Einschlußmauern etc.	3300	-	—	-	-	-
	Gesammtkosten	46230	Thlr.	—	Sgr.	-	Pf.

D. Elementarschulen zu St. Johann. (Blatt 42 u. 43.)

Das Gebäude wurde am 4. October 1862 vollständig beendet der Benutzung übergeben, und enthält drei getrennte Schulabtheilungen:

a) die Knabenpfarrschule mit 4 Schulsälen und den Dienstwohnungen für den Hauptlehrer und zwei Hülfslehrer.
b) die Mädchenpfarrschule mit 4 Schulsälen und den Dienstwohnungen für die Hauptlehrerin und vier Hülfslehrerinnen.
c) die dritte Abtheilung war ursprünglich für die Mädchenfreischule und für eine Vereinsschule bestimmt. Sie enthält 7 Schulsäle nebst 15 zu Wohnzwecken benutzbaren Räumen einschließlich zweier Speicherzimmer, und dient gegenwärtig für zwei Schulabtheilungen, nämlich der Mädchenfreischulen von St. Johann und St. Jacob.

Der sehr unregelmäßige Bauplatz stellte dem Entwurf eines zweckentsprechenden Gebäudes vielfache Schwierigkeiten entgegen.

Die Baukosten betragen:

a)	für das Hauptgebäude mit 5260 Quadratfuß Baufläche, 4 Thlr. 22 Sgr. 2 Pf. für jeden bebauten Quadratfuß, also zusammen	25020	Thlr.	—	Sgr.	—	Pf.
b)	für den Hinterbau, 2132 Quadratfuß à 4 Thlr. 10 Sgr. 11½ Pf.	9306	-	10	-	—	-
c)	für Schulutensilien. . .	2137	-	9	-	4	-
d)	für Nebenanlagen, Abtritte u. s. w.	328	-	—	-	—	-
	Gesammtkosten	36791	Thlr.	19	Sgr.	4	Pf.

J. Raschdorff.

Abtritts-Einrichtungen und Verschluß der Thür- und Fenster-Oeffnungen in Gefängnissen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 45 und 46 im Atlas und auf Blatt *N* im Text.)

I. Abtritts-Einrichtungen.

(Blatt 45.)

Die mannigfaltigen Uebelstände, welche bei unrichtiger Behandlung selbst der zweckmäßigsten Latrinen-Einrichtungen hervortreten, vermehren sich im Verhältniß zu ihrer mehr oder weniger zusammengesetzten Construction und zu dem Verständniß, welches dem Benutzenden von dieser beiwohnt. Je einfacher eine Anlage eingerichtet werden kann, desto weniger wird Nachlässigkeit und selbst Böswilligkeit darauf einen übelen Einfluß ausüben können.

In Wohngebäuden, wo die richtige Behandlung der Latrine im Interesse des Notnießers liegt, und in Gebäuden, wo die zweckmäßige Handhabung derselben durch gute Ueberwachung zu erreichen ist, empfehlen sich vor allen derartigen Anlagen die Waterclosets, namentlich dann, wenn für eine frostfreie Lage sowohl der Koth- als Wasser-Röhren und für eine gute Ableitung der Excremente gesorgt werden kann. Für größere Etablissements aber, wo diese Interessen und diese Ueberwachung nicht eintreten können, eine leichte Ableitung der Abgänge nicht thunlich ist, sondern durch kostspielige Abfuhr bewirkt werden muß, und wo eine richtige Behandlung dergleichen Anlagen vielleicht gar mit Böswilligkeit umgangen wird, empfehlen sie sich nach den darüber gemachten Erfahrungen nicht. Ein solcher Fall tritt namentlich bei Gefängnissen ein, wo Latrinen mit Waterclosets, selbst bei frostfreier Lage der gedachten Röhren, oft dadurch unbrauchbar gemacht werden, daß die Senktöpfe und Röhren durch Unachtsamkeit oder in böswilliger Absicht verstopft und bei der Reinigung beschädigt werden. Abgesehen hiervon, lassen sich aber auch derartige Anlagen in denjenigen Fällen, wo eine unbehinderte Ableitung der Excremente direct durch Canäle etc. unthunlich, und deren Beseitigung indirect durch Abfuhr geschehen muß, weniger empfehlen, da auf Verwerthung des durch Wasser verdünnten Düngers, die bei unvermischten Excrementen wohl erzielt werden kann, nie zu rechnen ist und der Transport derselben oft theuer bezahlt werden muß.

Es ist deshalb in neuerer Zeit von der Anlage von Latrinen mit Waterclosets bei Gefängniß-Anlagen vielfach Abstand genommen, und eine anderweitige Einrichtung, wie solche in Nachstehendem näher beschrieben werden soll und durch Zeichnungen auf Blatt 45 dargestellt worden ist, häufiger und mit Vortheil zur Anwendung gebracht worden. Bei derartigen Anlagen wird eine Spülung der Abtrittssitze und Kothröhren nur von Zeit zu Zeit, soweit sie zur Reinlichkeit geboten ist, nöthig, und bedarf es der Anlage der kostspieligen Einrichtung einer Wasserleitung zu diesem Zwecke nicht, da das hierzu nöthige Wasser durch die in Gefängnissen in hinreichender Menge vorhandenen Kräfte an die betreffenden Stellen geschafft werden kann.

Digitized by Google

Die hier näher in Erwägung zu ziehende Anlage unterscheidet sich von der Einrichtung mit Watercloseis dadurch, daß die übeln Dünste von den Abtritts- und Spülräumen nicht durch einen luftdichten Verschluß abgesperrt, sondern durch die Abtrittssitze und Kothröhren bis zu dem Souterrain geführt und von dort aus abgeleitet werden. In dem vorliegenden Falle ist angenommen worden, daß die Excremente in Kothwagen, wie solche in neuerer Zeit häufiger zur Anwendung gekommen sind, angesammelt werden. Wenn besondere, später näher zu erwägende Umstände dieses Transportmittel unmöglich machen, werden Kothfässer zur Anwendung kommen können. Zur Anlage von Kothgruben in und neben den Gebäuden ist aber wegen der damit verbundenen mannigfachen Uebelstände und Nachtheile auch im äußersten Nothfalle selbst dann nur zu rathen, wenn sie mit größter Sorgfalt angelegt werden.

Wie aus den Zeichnungen in Figur 1 bis 8 auf Bl. 45 zu ersehen ist, befindet sich die qu. Anlage in einem am Giebel eines Gefängnisses aufgeführten Anbau, wie solche in der Regel zu Latrinen-Anlagen für dergleichen Gebäude ausgeführt werden.

Die Längen- und Querdurchschnitte der Abtrittsräume sind in Figur 1 und 2 dargestellt.

Figur 3 giebt den Grundriß des Wagenraumes und zwar bei *A* dicht über dem Pflaster, bei *B* unter dem Gewölbe.

Figur 4 veranschaulicht bei *C* den Grundriß des Erdgeschosses, bei *D* den des ersten Stockwerks. Der Grundriß des zweiten Stockwerks ist nicht besonders gezeichnet.

Die Figuren 5, 6 und 7 versinnlichen die Durchschnitte von einer neben dem Wagenraum anzulegenden Heizkammer.

In jedem der Abtrittsräume wird je ein Abtritts- oder ein Spülbecken aufgestellt, welche aber keinen Deckelverschluß erhalten. Die ersteren werden in der Regel mit Bretterwänden umkleidet und erhalten ein hölzernes Sitzbrett, wogegen letztere ohne Verkleidung auf einen einfachen schmiedeeisernen Bock befestigt werden.

Die in den verschiedenen Stockwerken übereinander liegenden Becken *a* münden durch ein schräges Ansatzrohr *b* in ein und dasselbe senkrecht in einer Wandnische mit starken Schelleisen befestigtes Kothrohr *c* mit 7 Zoll lichtem Durchmesser. Letzteres erhält an seinem unteren Ende ein Ansatzstück *d*, durch welches die Excremente in den Kothwagen *e* geleitet werden. Der obere Verschluß des Kothrohrs muß bei *f* so eingerichtet werden, daß er sich beim Reinigen des Rohres leicht abnehmen läßt. Figur 8 stellt ein derartiges Abtrittsbecken mit Ansatzrohr in größerem Maaßstabe dar.

Die Thüröffnung zu dem Wagenraum ist möglichst luftdicht mit zwei doppelt überfalzten Thüren zu verschließen, Figur 2 und 3 *g*.

Neben jedem Wagenraum ist eine besondere Heizkammer *E* zur Aufstellung eines gußeisernen, von dem Corridor des Anbaues aus zu heizenden Ofens *h* anzuordnen. Der Rauch aus dem Ofen wird zunächst durch die eiserne Röhre *i* in das in der Giebelwand des Gebäudes angelegte enge Rauchrohr *k* geleitet. Die Heizkammer steht mit dem Wagenraum durch einen in der angrenzenden Mittelwand des Anbaues anzulegenden 1 Fuß langen, 9 Zoll breiten senkrechten Canal *l* in Verbindung. Die Ein- und Ausmündungen dieses Canals liegen unmittelbar über dem Fußboden des Wagenraums resp. der Heizkammer und entsprechen, bei 1 Fuß lichter Höhe, in ihrer Breite den Abmessungen des Canals. Ueber der Heizkammer ist ein senkrecht aufwärtssteigender Schlott *m* angeordnet, der in der Höhe der Decke des obersten Stockwerkes durch ein eisernes Gitter abgesperrt werden muß, damit durch denselben etwa beabsichtigte Fluchtversuche unmöglich gemacht werden. Der Schlott erhält über dem Dache zur Abhaltung der Niederschlagsfeuchtigkeit einen Aufsatz mit Seitenöffnungen, durch welche die Dünste entweichen können.

Wird nun beim Gebrauch einer derartigen Abtritts-Anlage die Luft in der Heizkammer *E* durch Heizung des Ofens erwärmt, so wird sie durch den Schlott *m* entweichen und nur aus dem Wagenraum durch den Canal *l* ersetzt werden können. Wenn nun durch doppelten Thürverschluß die äußere Luft von diesem Raum abgesperrt ist, so muß bei fortgesetzter Abführung der Luft aus der Heizkammer ein Abwärtsströmen der Luft aus den Abtrittsräumen durch die Abtrittsbecken *a* und die Kothröhren *c* nach dem Wagenraum und mithin eine Ventilation jener Räume selbst stattfinden. Der Effect dieser Entlüftung der Abtrittsräume wird um so größer sein, je sorgfältiger für einen guten Verschluß der Wagenräume gesorgt und je zweckentsprechender die Heizung des Ofens in der Heizkammer bewirkt wird.

Obwohl bei Anwendung von 7 Zoll im Lichten weiten Kothröhren selbst bei großer Kälte namentlich dann kaum ein Einfrieren zu befürchten sein dürfte, wenn sie, wie die Beklen, zur besseren Ableitung des Schmutzes emaillirte Innenflächen erhalten, so ist bei der hier projectirten Anlage doch auf eine mäßige Erwärmung der Abtrittsräume und der Kothröhren Bedacht genommen worden. Zur Erreichung dieses Zweckes ist nämlich in der Mauernische neben dem Kothrohr *c* ein 5 Zoll im Durchmesser weites, aus starkem Eisenblech gearbeitetes Rauchrohr *n*, ebenfalls mit Schelleisen befestigt, angeordnet. Dieses Rohr mündet in dem Wagenraum und in dem Abtrittsraum des zweiten Stockes in das Rauchrohr *k*. Wie aus Figur 5 und 7 ersichtlich ist, findet die Einmündung unterhalb, unmittelbar über der Ausmündung der oben gedachten Röhre *i*, welche den Rauch aus dem Ofen in das in der Mauer angelegte Rauchrohr leitet, statt. Wird nun bei eintretender Kälte das Rohr *k* durch die mit der horizontalen Achse *o* über jener Einmündung angebrachte Klappe *p* verschlossen, so wird der heiße Rauch in dem Rohr *n* aufwärts steigen, und, da er erst bei *q* wieder in das Rauchrohr *k* einströmt, seine Wärme in den Abtrittsräumen absetzen. Bei gelinder Temperatur, wo eine Erwärmung dieser Räume nicht nöthig ist, wird sie durch Absperrung des Rohres *n* vermittelst der gedachten Klappe abgewendet. Um zu verhüten, daß Unbefugte zur Stellvorrichtung der Klappe gelangen können, ist diese innerhalb der Heizkammer so angebracht, daß man nur durch eine mit doppelter eiserner Thüre zu verschließende Oeffnung *u*, von 6 Zoll Breite und 1 Fuß Höhe, zu ihr gelangen kann, wie Figur 3 *B*, Figur 5 und 6 zeigt. Für die Stellvorrichtung ist an der verlängerten Achse *o* ein Hebelarm *r* befestigt, mit dessen Ende eine nach entsprechender Bogenlinie gearbeitete Schiene *s* verbunden ist, welche durch den Kloben *t* läuft. Mittelst eines Stiftes, welcher vor oder hinter dem Kloben durch die entsprechend durchbohrte Schiene gesteckt wird, ist die Klappe *p* feststellen. Sollte bei strengen Froste der Fall eintreten, daß das Ansatzstück des Kothrohrs einfriert, so wird durch Oeffnen des Thürverschlusses bei *u* die zum Auftauen nöthige Wärme aus der Heizkammer in den Wagenraum einzulassen sein. Durch diese Oeffnung wird auch zugleich ein Mittel zur Entdeckung etwaiger Schadhaftigkeiten an dem Ofen geboten.

Wenn die Terrainbeschaffenheit und die Höhenlage des Kellermauerwerks es zuläßt, Kothwagen zur Aufnahme der Excremente anzuwenden, so verdienen diese vor allen anderen derartigen Einrichtungen selbst dann den Vorzug, wenn,

Digitized by Google

wie im vorliegenden Falle, die Fufsböden der Abtritträume gegen die der Corridore geboben werden müssen.

In Figur 9 und 10 ist ein Kothwagen von der in neuerer Zeit häufig zur Anwendung gekommenen Construction im Grundrifs und in der Ansicht dargestellt. Figur 11 giebt die Verbindung der Radachse mit dem Gefäfs. Der Deckel des letzteren ist nach Figur 10 zweitheilig. Jeder der beiden Deckeltheile ist an dem festen Mittelstege mit 2 Charnierbändern angeschlagen. Der Verschlufs des Deckels wird durch eine hölzerne, um einen Zapfen an dem festen Steg drehbare Latte, die an beiden Enden Handgriffe erhalten mufs und unter an den Wänden des Gefäfses befestigte Kloben greift, bewirkt.

Wenn der Kostenschonung wegen eine Vereinfachung der Construction des Kothwagens geboten ist, so kann diese dadurch erzielt werden, dafs der eiserne Bügel, woran die Radachse und die Deichselvorrichtung befestigt ist, fortgelassen und eine Verbindung dieser Constructionstheile mit dem Gefäfse selbst, unter Berücksichtigung der Lage des Schwerpunktes des letzteren, angeordnet wird. Eine solche Einrichtung wird aber das Entleeren des Gefäfses wesentlich erschweren, da ein vollständiges Umkehren desselben mit Schwierigkeit verknüpft ist. Aufserdem wird bei einem solchen Wagen der Uebelstand eintreten, dafs, mit Rücksicht darauf, dafs der Schwerpunkt des Gefäfses unter dem Anfhängepunkt, also der Radachse liegen mufs, durch Vergröfserung der Raddurchmesser der nöthige Wenderaum unter dem Gefäfs beschafft und daher die Oberkante desselben höher gerückt werden mufs, als dies für die ersteedachte Einrichtung nöthig ist. Hierdurch wird aber eine gröfsere lichte Höhe des Wagenraums selbst bedingt, deren Beschaffung in vielen Fällen auf unüberwindliche Hindernisse stofsen dürfte.

Damit das Ein- und Ausfahren der Kothwagen in und aus dem Wagenraum möglichst erleichtert, eine Beschädigung der Thürzargen vermieden und eine richtige Stellung der Wagen unter den Röhrenausgüssen erzielt wird, werden für die Räder besondere Geleise an den Seiten vorgelegt, deren Rändern angebracht, wie aus Figur 1, 2 und 3 zu ersehen ist.

In denjenigen Fällen, wo die zur Aufstellung von Kothwagen nöthige Höhe und Räumlichkeit nicht gewonnen werden kann, und wo Terrain- oder andere Verhältnisse die Abfuhr dieser Wagen unmöglich machen, können Kothfässer von etwa 3 Fufs Höhe und 2 resp. 2½ Fufs Durchmesser selbst dann zur Anwendung kommen, wenn der Fufsboden der Gefängnisse unter das äufsere Terrain gesenkt, und zum Heben der Fässer eine besondere Vorkehrung getroffen werden mufs. Die Kothfässer werden am besten aus Eichenholz gearbeitet und mit starken eisernen Bändern beschlagen. Sie erhalten in dem oberen Boden ein etwa 6 Zoll im Durchmesser haltendes Loch in welches ein Trichter, der bis unter die Ausmündung des Ausgufsstöckes am Kothrohr reicht, gesetzt werden kann. Beim Transport ist diese Oeffnung durch einen überfalzten Spund, der durch einen an Krammen befestigten resp. daran mit einem Vorstecker festzustellenden Ueberwurf gehalten wird, zu verschliefsen. Zur gröfseren Haltbarkeit, dergleichen Fässer trägt es wesentlich bei, wenn sie an ihren Innenflächen mit einem Pechüberzug versehen werden. Die Aufsenflächen erhalten keinen Oelfarbenanstrich, damit etwa in das Holz gedrungene Feuchtigkeit leichter ausdünsten kann. Beim Gebrauch sind die Fässer auf Unterlager zu stellen, damit das Stocken der Stäbe und des unteren Bodens möglichst verhütet wird.

Es versteht sich von selbst, dafs locale Verhältnisse, namentlich die Lage des Ortes, an welchem dergleichen Gefäfse gelegert werden müssen, auf die Wahl der einen oder anderen der gedachten beiden Einrichtungen von Einfluss sind und dafs in jedem besonderen Falle hierauf Bedacht zu nehmen sein wird.

Für den Wagen- resp. Gefäfsraum kommt mit Vortheil eine Abpflasterung von Hausteinplatten, oder von hart gebrannten Mauerziegeln auf hoher Kante in Cement, oder doch in Kalkmörtel mit Fugenverstrich in Cement, zur Anwendung. Dieser Raum sowie die einzelnen Abtritträume sind zu überwölben. Letztere werden gepflastert und erhalten einen Estrich von Asphalt, damit beim Reinigen der Becken, Rohre etc. etwa verspritzte Feuchtigkeit die darunter befindliche Decke nicht beschädigen kann.

II. Verschlufs der Thür- und Fenster-Oeffnungen.

(Blatt 46 und Blatt N.)

Die Sicherheit der Haft in Gefängnissen hängt erfahrungsmäfsig vorzugsweise von einer guten Beaufsichtigung der Gefangenen ab. Diese wird aber erleichtert durch sichere Verschlüsse der Thür- und Fenster-Oeffnungen der einzelnen Zellen und durch Vorrichtungen, welche geeignet sind, das Treiben der in den Zellen Inhaftirten ohne deren Vorwissen zu beobachten. In Nachstehendem soll dieser Gegenstand in nähere Erwägung gezogen, und dasjenige erörtert werden, was nach den hierüber gesammelten Erfahrungen sich als zweckmäfsig erwiesen hat.

A. Thürverschlufs.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs bei einer geregelten Aufsicht der Verschlufs der Zellen durch zwei Thüren nicht nur entbehrlich, sondern für eine unausgesetzte Beobachtung der Gefangenen sogar hinderlich ist. Man ist daher in neuerer Zeit von diesem Doppelverschlufs ganz abgegangen und verschliefst die Gefangenzellen ohne Ausnahme, ob für schwere oder leichte Verbrecher, nur mit je einer hinreichend festen und mit sicherem Beschlag versehenen Thür. Ein Unterschied in der Construction der Zellenthüren wird nur mit Rücksicht auf ihre Verwendung insofern gemacht, als die Thüren für Einzelzellen mit einer Klappe zum Hineinreichen der Speisen versehen werden, welche bei Thüren für Gefängnisse anderer Gattung fortfällt. Da die Thürzargen einen integrirenden Theil des Thürverschlusses bilden, so wird bei der nachfolgenden Beschreibung auf deren Construction näher eingegangen werden müssen, und wird hier vorweg bemerkt, dafs Block- oder Bohlenzargen sich für Zellenthüren wenig eignen, da einmal ihre Befestigung im Mauerwerk in dem Falle namentlich mit Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn sie nicht aus ganz ausgetrocknetem Holze verfertigt werden können, dann aber auch der Umstand in Betracht kommt, dafs sie in der Regel in mindestens 1½ Mauerziegel starken Wänden verwendet werden müssen und bei dieser Abmessung ihre Wangen nicht aus einer Halbholz- oder Bohlenbreite gearbeitet werden können, wenn sie durch die ganze Mauerstärke reichen sollen. Bei der nur geringen Breite der Zellenthüren erscheint aber zur Schonung der Ecken der Thürleibungen eine solche Anordnung nöthig. Zur Begegnung dieser Uebelstände kommen daher in der Regel statt der Block- oder Bohlenzargen verriegelte Kreuzholzzargen zur Anwendung.

Auf Blatt 46 sind die beiden gedachten Arten von Thür-

Digitized by Google

verschlossen dargestellt. Fig. 1 veranschaulicht die äußere, Fig. 3 eine innere Ansicht, Fig. 2 einen Höhendurchschnitt und Fig. 4 einen Querdurchschnitt eines Thürverschlusses für eine Einzelzelle, während Fig. 6 einen Höhendurchschnitt und Fig. 7 einen Querdurchschnitt eines Verschlusses für gemeinsame Zellen versinnlicht. Fig. 5, 8, 9 und 10 stellen Einzelheiten der Zarge, der Thür und des Beschlages dar.

Es kommt hierbei in Betracht:

1. Die Thürzarge.

Wie bereits angedeutet worden ist, werden für Zellenthüren verriegelte Kreuzbolzenzargen vor Block- und Bohlenzargen den Vorzug verdienen. Zur Kostenschonung und um eine Lockerung der Zarge besser überschen zu können, empfiehlt es sich, Futter und Bekleidung bei Zellenthüren fortzulassen und gehobelte und gefalzte Zargen anzuwenden. Die Zargen erhalten Füllbohlen *a*, Fig. 2 und 6, und entweder zur Deckung der Fugen zwischen dem Mauer- und Holzwerke Deckleisten *b* und Bekleidungsleisten *c*, Fig. 5, oder Füllbretter *d*, Fig. 7. Im ersteren Falle werden die Felder zwischen den Riegeln in der Thürleibung gespatzt und die Füllbohlen an der unteren Seite gehobelt. In welcher Weise die Deck- und Bekleidungsleisten sowie die Füllhölzer anzuwenden sind, ist aus Fig. 1, 2, 4, 5, 6 und 7 zu entnehmen. Die Zargenkanten werden in den Thürleibungen, wie aus diesen Figuren gleichfalls zu ersehen ist, gebrochen, wodurch das bei der geringen Breite der Thröffnung unvermeidliche Abstoßen der scharfen Thürnischenecken vermieden wird. Da die Zargen fest eingemauert werden können, bedürfen sie keiner Ohren an den Schwell- und Rahmstücken.

2. Die Thüre.

Die Thüren werden nach den Zellen hineinschlagend geöffnet und sind im Lichten 2¼ bis 2½ Fuß breit und 5½ bis 6 Fuß hoch mit Ueberfalzung anzufertigen. Sie bestehen aus einem verzapften 2½ Zoll starken Rahmen, in welchen die aus ¼ Zoll starken Brettern verdoppelt zusammengesetzten Füllungen eingesetzt sind.

Fig. 1, 2, 3, 4 zeigen die Construction einer Thür zu einer Einzelzelle mit Speiseklappe. In den 2½ Zoll starken Rahmen sind zwei volle Querstücke und in diese zwei dergleichen Längenstücke mit 3 Zoll langen Zapfen eingesetzt und umschliefsen die Oeffnung jener Klappe. Die beiden Füllungen der Thür bestehen aus 3 Zoll starken, sich mit ihren Holzlangfasern senkrecht überkreuzenden und unter sich und mit den Rahmenhölzern und Querstücken auf halben Spund verbundenen Brettern. Die Speiseklappe ist 2 Zoll stark und wird auf der inneren Seite mit 3pfündigem Eisenblech belegt, welches mit versenkten Schrauben in 3- bis 4zölliger Entfernung von einander zu befestigen ist. Die Speiseklappe kann auch aus zwei 1 Zoll starken sich mit ihren Holzlangfasern senkrecht überkreuzenden Brettern in einem Rahmen gearbeitet und das Eisenblech zwischen die beiden Brettlagen eingelegt werden. Unter der Klappe ist an der äußeren Seite der Thür eine Tragleiste *f*, Fig. 1, 2 und 4, anzubringen.

In gewöhnlichen Zellenthüren wird eine Speiseklappe entbehrlich und genügt für dieselben eine mittlere Querverriegelung, conf. Fig. 6 und 7.

Alle Zellenthüren erhalten eine runde nach innen sich erweiternde, verglaste und außerhalb mit einer Verschlußklappe von starkem Blech zu versehende Beobachtungsöffnung, conf. Fig. 1, 2, 3 und 6 bei *e*.

3. Der Thürbeschlag.

Der Beschlag der Thüren besteht aus einem Paar langen Bändern mit Stützhaken, einem Kastenschloß mit überbauter Schließfakappe und 2 Schubriegeln. Da die Bänder und das Schloß auf der inneren Seite der Thür angeschlagen werden, also den Inhaftirten zugänglich sind, so ist Sorge zu tragen, daß ihre Befestigung eine solche ist, daß sie von den Gefangenen nicht beschädigt oder gelöst werden kann. Zur Erreichung dieses Zweckes sind folgende Anordnungen zu treffen:

Die Stützhaken erhalten keinen in das Holzwerk der Zarge einzutreibenden Dorn, sondern werden aus 3 Theilen zusammengesetzt, wie aus den Detailzeichnungen Fig. 8, 9 und 10 ersehen werden kann. Die Stütze *g* erhält in ihrer Mitte eine Verstärkung, unterhalb derselben die gebogene und unten an die Zarge sich anlehnende Verlängerung mit einem Nagelloche und oberhalb jener Verstärkung den runden Zapfen *h*, um welchen sich die Rolle des Thürbandes *k* dreht. Zur Befestigung der Stütze dient der dem Zapfen entsprechend durchbohrte Winkel *i*, dessen verticaler Schenkel quadratisch durchlocht und mit seiner ganzen Eisenstärke in die Zarge eingelassen wird. Dieser Winkel selbst wird durch einen Schraubenbolzen *l* von halbzölligem Rundeisen, mit viereckigem Ansatz unter dem Kopfe, welcher durch die ganze Zargentiefe reichen muß und auf der äußeren Seite des Zargenständers mittelst einer mit zwei Löchern versehenen und durch einen Schlüssel stellbaren Schraubenmutter angezogen werden kann, befestigt, conf. Fig. 4, 8, 9 und 10. Die Schraubenmuttern erhalten Unterlagbleche.

Die Bänder *k* reichen über die ganze Thürbreite und werden nicht mit Nägeln, sondern mit schwachen Schraubenbolzen *m*, mit den vorbeschriebenen ähnlichen versenkten Schraubenmuttern mit Unterlagblechen, befestigt, conf. Figur 1, 3, 6, 9 und 10.

Es erscheint zweckmäßig, für die Zellenthüren nicht Schlösser mit einfachem Riegelverschluß, sondern Riegelschlösser mit Fallen anzuwenden, wie ein solches in halber natürlicher Größe auf Blatt *N* Fig. 1 und 2 angedeutet und beschrieben worden ist. Bei dieser Anordnung braucht der Schlüssel nicht durch die innere Schloßdecke zu reichen, was insofern von Wichtigkeit ist, als den Inhaftirten die Form des Schlüsselbarts unbekannt bleibt. Wenn die Falle nicht durch einen am Schloß befestigten, sondern nur durch einen losen in den Händen des Wärters befindlichen Drücker geöffnet werden kann, so bildet sich in dieser Weise ein weiterer, einen etwa versuchten Ausbruch durch die Thür erschwerender Verschluß und bietet zugleich zu einem etwa nöthig werdenden schnellen Schließen der Thür Gelegenheit. Damit der Wärter aber, wenn er bei verschlossener Thür in der Zelle sich aufhält, diese leicht öffnen kann, wird das Drückerloch trichterförmig anzuordnen sein und an dieser Seite ohne Deckklappe bleiben müssen. Auf der äußeren Seite der Thür kann das Loch in gleicher Weise ausgefüttert werden, erhält aber hier eine Verschlußklappe auf dem in das Rahmholz eingelassenen Schlüsselschild.

In welcher Weise das Schloß, welches mit einer Deckschiene über der Fuge zwischen Schloß und Schließfakappe versehen sein muß, von der Außenseite der Thür aus befestigt wird, geht ebenso aus Fig. 2 auf Blatt *N* hervor, wie die Construction der Schließfakappe und deren Befestigung an der Zarge von der Thürleibung aus.

Von den beiden Schubriegeln, welche der Sicherheit der Haft wegen an den Zellenthüren angebracht werden, wird der obere zum Verschluß mit einem Vorhängeschloß eingerichtet, während an dem unteren diese Sicherheitsmaafsregel gewöhnlich nicht angewendet wird, conf. Blatt 46 Fig. 1, 2, 4 u. 6.

Die Speiseklappe wird mit starken Charnierbändern angeschlagen und erhält einen Ueberwurf, welcher über einen

Digitized by Google

an der Thür mit Schrauben befestigten Klobeu greift und dort entweder mittelst eines Vorstekers oder besser eines Vorhängeschlosses festgestellt werden kann. Der Ueberwurf erhält an der Oberkante der Klappe ein Charnier, damit sein Oeffnen der letzteren der obere Theil desselben sich abwärts legen kann.

B. Fensterverschlüsse.

Bei der Versicherung der Fenteröffnungen kommt vorzugsweise in Betracht:

1. Die Vergitterung.

Die Construction derselben ist auf Blatt 46 Fig. 11 bis 20 gegeben, und zwar stellt: Fig. 11 die äufsere, Fig. 13 die innere Ansicht, Fig. 12 einen senkrechten und Fig. 14 einen horizontalen Durchschnitt eines Zellenfensters dar, während Fig. 15, 16, 17 und 20 Details der Vergitterung resp. ihre Verbindung mit dem Fensterrahmen veranschaulichen. Fig. 18 und 19 versinnlichen die äufsere Ansicht und den horizontalen Durchschnitt eines höheren Fensters.

Die Fenstervergitterung wird aus senkrechten Eisenstäben, welche durch die in hinreichender Zahl anzubringenden Querschienen hindurchgehen, gebildet. Erfahrungsmäfsig dürfen für die Sicherheit der Haft die lichten Weiten zwischen je zwei Stäben oder zwischen einem solchen und dem Fensteranschlag nicht über 5 Zoll betragen. Mit Rücksicht hierauf wird bei Anwendung von 1 Zoll im Durchmesser oder im Quadrat starken Stäben die Theilung derselben von Mitte zu Mitte höchstens 6 Zoll betragen können. Die lichte Breite des Fensters ist für den Rohbau oder bei Anwendung von Haustein-Einfassungen auf 2 Fufs 11 Zoll und bei Fenstern mit ¼ Zoll stark geputzten Anschlägen auf 2 Fufs 10 Zoll anzunehmen und die Theilung der Stäbe hiernach anzuordnen. Die Fensteranschläge werden bei allen mit Eisenvergitterung zu versehenden Fenstern einen Mauerriegel stark angelegt und die Vergitterungen je nachdem Mauerriegel mittlerer oder grofser Form zur Anwendung kommen, 7½ oder 9 Zoll von der Aufsenfläche des Anschlages eingesetzt. Im Allgemeinen kann angenommen werden, dafs es für die Sicherheit ausreicht, wenn 2 Zoll breite und ¼ Zoll starke Querschienen, bei höheren Fenstern in Entfernung von 2 bis 2½ Fufs von einander angebracht werden. Alle Fenstervergitterungen sind mit einer oberen und einer unteren Querschiene zu construiren, die wie die Mittelschienen auf jeder Seite 9 Zoll in den Fensteranschlag hineinreichen. Zellenfenstergitter erhalten bei der oben angegebenen Breite und einer lichten Höhe von 2½ Fufs aufser der Ober- und Unterschiene noch eine Mittelschiene. Um die Festigkeit des Sturz- und Sohlbankmauerwerks resp. des Sturz- und Sohlsteines so wenig als möglich zu beeinträchtigen, werden, unbeschadet der Festigkeit des Gitters, die senkrechten Stäbe nur theilweise darin eingemauert resp. eingestemmt. Die nicht in dieser Weise befestigten Stäbe werden mit angefeilten Zapfen in die Ober- und Unterschiene eingesetzt und vernietet, conf. Fig. 11, 12, 17 und 18 auf Bl. 46. Die Gitterstäbe greifen in der Regel nur 6 Zoll tief in den Sturz und in die Sohlbank hinein. Bei niedrigen Fenstern mit nur einer Mittelquerschiene erscheint es rathsam, auch diese aus 2 Zoll breitem und ¼ Zoll starkem Eisen mit 9zölligem Eingriff in das Anschlagsmauerwerk herzustellen, während es sich bei höheren Fenstern mit mehreren Querschienen empfiehlt, diese aus nur die senkrechten Stäbe zu biegenden und neben denselben zu vernietenden Doppelschienen von 1 Zoll Breite und ¼ Zoll Stärke, wie aus Fig. 18, 19 und 20 zu ersehen ist, anzufertigen. Um der Einmauerung der Gitter in den Fensteranschlage mehr Festigkeit zu geben und ein Ausbrechen derselben zu erschweren, werden die Querschienen an ihren Enden oft gespalten und die einzelnen Theile dieser Spaltung auf- und abwärts gebogen. Bei dieser Anordnung leidet aber die Festigkeit des Mauerwerks oft sehr und wird der erzielte Vortheil dadurch aufgehoben, weshalb auch eine solche Anordnung nicht empfohlen werden kann. Die gröfste Sicherheit gegen das Ausbrechen der Vergitterung wird durch die in Fig. 14, 15, 16 und 20 dargestellte Construction geboten. Es wird hierbei über die Querschiene im Anschlagsmauerwerk ein aus 1 Zoll und ¼ Zoll starker Schiene gebildetes Halseisen, welches so verkröpft ist, dafs die Aufsenseite der Verkröpfung mit der inneren Fensteranschlagsfläche zusammenfällt, geschoben und eingemauert. Die Verkröpfung erhält ein Loch mit Schraubengewinde, so dafs später der Fensterrahmen durch Schrauben daran befestigt werden kann. Damit die Gefangenen diese Befestigungsschrauben nicht lösen können, sind solche mit so hohen Köpfen anzufertigen, dafs durch Abfeilen derselben der Kopfeinschnitt beseitigt werden kann. Wenn eine Abnahme des Fensterrahmens nöthig werden sollte, so wird durch Eintreiben eines schwachen Stahleisens zwischen denselben und das Anschlagsmauerwerk dies ohne Schwierigkeit zu bewirken sein. Bei der in Fig. 18, 19 und 20 dargestellten Construction der Mittelquerschiene aus zwei vernieteten Schienen wird die vorgedachte Befestigung des Gitters an dem Fensterrahmen durch Verkröpfung der einen dieser Schienen bewirkt, wie aus Fig. 19 und 20 ersichtlich ist. Bei dieser Befestigungsweise können Fensterbankeisen entbehrt werden. Noch wird bemerkt, dafs bei Anwendung von 1 Zoll starken Bandeisenstäben die 2 Zoll breiten Querschienen nur durchbohrt zu werden brauchen und einer Verstärkung neben dem Loche nicht bedürfen. Anders verhält es sich bei Stäben aus 1 Zoll starkem Quadrateisen, die allenal diagonal zu verwenden sind. Hierbei wird eine Verstärkung der Lochumgebung um so mehr nöthig, als bei Einarbeitung des quadratförmigen Loches das Eisen oft Risse erhält.

2. Die Fenster.

In Fig. 11 bis 14 ist die Construction eines zweiflügeligen Zellenfensters, und zwar Fig. 11 in der äufseren, Fig. 13 in der inneren Ansicht, Fig. 12 in einem verticalen, Fig. 14 in in einem horizontalen Durchschnitt gezeichnet. Fig. 18 stellt einen Theil der äufseren Ansicht eines höheren Fenstors dar.

Die Fenster an und für sich können als Schutzmittel gegen Ausbrüche nicht erachtet werden, und tragen in sofern nur zur Sicherheit der Haft bei, als bei zweckentsprechender Construction derselben eine Communication der Inhaftirten unter sich und mit den aufserhalb des Gefängnisses sich Aufhaltenden verhindert wird. Zur Erreichung dieses Zweckes ist nicht nur der Fensterverschlufs so anzuordnen, dafs ein beliebiges Oeffnen desselben durch die Gefangenen unmöglich wird, sondern auch dafür Sorge zu tragen, dafs diejenigen Fenster, welche eine Communication nach aufsen zulassen, eine diese behindernde Verglasung erhalten.

Alle Fenster in Gefängnissen müssen einen an den vorgemauerten oder aus Hausteinen gebildeten Fensteranschlag zu befestigenden Futterrahmen erhalten. Hölzerne in die Leibung der Fensteröffnung einzusetzende Fensterangen, die einmal leicht vergänglich, dann aber auch schwer zu befestigen sind, dürfen der Sicherheit wegen bei Zellenfenstern nie in Anwendung kommen. Sowohl die Futterrahmen als auch die Fensterflügel können bei dergleichen Fenstern aus 1¼ Zoll starken Brettern gearbeitet werden. Nur bei sehr breiten und hohen Fenstern mit Flügeln von bedeutenden Breiten- und Höhen-Abmessungen wird zweizölliges Holz zu verwenden sein. Mit Rücksicht auf den Verschlufs der Fenster sind

Digitized by Google

bei zwei- und vierflügeligen Fenstern die Flügel mit aufgehendem Pfosten zu construiren, conf. Fig. 14; bei mehrflügeligen Fenstern, die indefs nur selten zur Anwendung kommen dürften, wird es vorzuziehen sein, nur einzelne Flügel zum Oeffnen einzurichten, die anderen aber auf geeignete Weise festzustellen.

Der Beschlag dergleichen Fenster besteht in aufgesetzten Bändern, eingelassenen und durch Holzschrauben mit abgefeiltem Kopfschnitt zu befestigenden Scheinecken, eingelassenen Kantenriegeln zum Feststellen des einen Flügels und in einem mit besonderem Schlüssel zu öffnenden Verschluss mit Einreiber, wie solcher auf Blatt *N*, Fig. 3, 4, 5 und 6 in natürlicher Gröfse gezeichnet und beschrieben worden ist.

Bei dieser Anordnung bleibt es unmöglich, das Fenster nach Belieben zu öffnen, da der mit Verschluss versehene Fensterflügel die eingelassenen Kantenriegel an dem andern Flügel deckt. Es ist bereits oben bemerkt, dafs bei der Befestigung der Fenstergitter an die Fensterrahmen Bankeisen zur Befestigung der letzteren gegen den Anschlag entbehrlich werden.

Der in Fig. 7 auf Bl. *N* in halber natürlicher Gröfse dargestellte Schlüssel dient zugleich zum Oeffnen der bei dem Thürschlofs gedachten Fälle. Die beiden Querarme haben an ihren Enden die zur Bewegung des Deckplattenverschlusses *c* und des Dornes *d*, Fig. 5 und 6, nöthige Einrichtung, während der lange Schenkel der Oeffnung in der Nafs des Schlosses entsprechend eingepafst ist.

Die Verglasung der Fenster wird in der Regel aus gutem hallweifsen Glase hergestellt. Nur diejenigen Fenster, durch welche eine Communication der Gefangenen unter sich und mit dem Publicum möglich werden könnte, sind mit Schuppenglas zu verglasen.

Kümmritz.

Nachrichten über die Ströme des preufsischen Staats.

(Fortsetzung.)*)

7) Der Oderstrom mit seinen Ausflüssen in die Ostsee, im Regierungsbezirk Stettin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *O*, *P*, *Q*, *R* und *S* im Text.)

Allgemeines.

Mit dem Eintritt der Oder in die Provinz Pommern unterhalb der Stadt Schwedt, nahe dem Dorfe Nipperwiese, nimmt der Strom gegen seinen bisherigen Lauf einen wesentlich verschiedenen Charakter an. Während nämlich oberhalb Schwedt bis zum Hohensathener Zollpegel, nach dem im Jahre 1841 aufgenommenen Nivellement des ganzen Stromlaufes, das absolute Gefälle auf 6740 Ruthen noch zu 4 Fufs 10 Zoll 7 Linien, oder das relative Gefälle pro 100 Ruthen zu 0,37 Zoll ermittelt ist, beträgt dieses bis zur Einmündung des Stromes in das Haff auf 19900 Ruthen Länge nur 2 Fufs 7 Zoll 2½ Linien, oder $0_{,152}$ Zoll pro 100 Ruthen.

Es leuchtet ein, dafs dieses äufserst geringe Gefälle im Allgemeinen lebhafte Strömungen ausschliefst, mit entweder erhebliche Tiefen im Flufsbette, oder mehrfache Stromtheilungen bedingt, durch welche die herabfliefsenden Wassermengen im trägen Lauf der Ostsee zugeführt werden.

Ein Blick auf die Karte (Blatt *O*) zeigt nun, dafs die zuletzt gedachten Verhältnisse thatsächlich bestehen, indem das ganze Ueberschwemmungs-Gebiet des Stromes von Wasserläufen und Strom-Armen, welche sich in den verschiedenartigsten Richtungen kreuzen, durchzogen ist. Ebenso sind auch, wie später bemerkt werden soll, im Allgemeinen erhebliche Wassertiefen innerhalb der beregten Stromstrecken vorhanden. Diese Verhältnisse berechtigen zu dem Schlufs, dafs dieses zu beiden Seiten von Anhöhen begrenzte Ueberschwemmungs-Becken, vor Zeiten im Zusammenhange mit dem Haff, gänzlich mit Wasser bedeckt war. Auch scheint die Bodenbeschaffenheit desselben diese Ansicht zu bestätigen. Es besteht nämlich dies ganze Areal mit wenig Ausnahmen bis zu 20 Fufs Tiefe aus Torf, welcher mit schwarzem Moorboden und wenig weifsem feinkörnigen Sand und auch gröberem Kies vermengt ist, eine Bodenart, die auf einen dauernden stabilen Wasserstand resp. ein allmäliges Zurücktreten oder Senken des Wasserspiegels schliefsen läfst.

Gegenwärtig theilt sich der Hauptstrom unterhalb der Stadt Garz in zwei Arme, den linken die Oder, den rechten die Reglitz; erstere mündet 2¾ Meilen unterhalb Stettin in das mit dem Haff verbundene Papenwasser, letztere Stettin gegenüber in den Dammschen See, nahe der Stadt Alt-Damm, und durch diesen, den Fabian- und Kuneel-Strom in das Papenwasser resp. das Haff.

Dieses grofse Wasserbassin, in der Richtung von Osten nach Westen 6 Meilen lang und von Süden nach Norden 1¼ bis 3 Meilen breit, nimmt auf der Ostseite innerhalb der Grenzen des Papenwassers die Flüsse Ihna und Cramps, auf der Südseite die Uecker und auf der Westseite die Peene auf und führt die angesammelten Wassermassen durch drei grofse Ströme der Ostsee zu. Gewöhnlich werden diese unter der Benennung: Dievenow-, Swine- und Peene-Strom als die drei Ausflüsse der Oder bezeichnet, obgleich nicht ganz mit Recht, da die vorgedachten kleineren Flufsgebiete gleichfalls durch diese drei Ströme ihre Gewässer dem Meere zuführen.

In früheren Zeiten war der Peene-Strom, insbesondere für den Handel, der bei weitem wichtigere. Seitdem aber Schweden im Jahre 1629 in den Besitz von Neu-Vor-Pommern gelangte, nahm man in späterer Zeit auf geeignete Ausbildung des Swine-Stromes und dessen Mündung Bedacht, vorzüglich, um den an der Peene-Strom-Mündung von Schweden erhobenen Zoll und sonstige lästige Handelsbedingungen zu umgehen.

Nachdem man bereits im Jahre 1720 die Verbindung des mit dem Haff communicirenden Vietziger See's mit der Ostsee mittelst eines Durchstichs in Aussicht genommen, von diesem Projecte jedoch, wahrscheinlich seiner Kostspieligkeit und schwierigen Unterhaltung wegen, wiederum Abstand genommen, entschlofs man sich, in der Swine-Mündung ein tiefes Fahrwasser herzustellen, womit in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der Anfang gemacht wurde.

Von dieser Zeit datirt der Swinemünder Hafenbau und mit diesem die Herstellung einer geeigneten und naturgemäfsen Abführung der Gewässer der Oder, welche, wie ein Blick auf die Karte zeigt, hierdurch auf dem kürzesten Wege der Ostsee zugeführt worden.

*) Vergl. Jahrg. 1862. S. 19 Anmerkung.

Digitized by Google

Thürschloss

Fig. 1

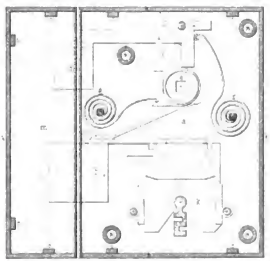
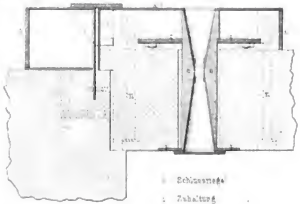


Fig. 2



a Schlossblech
b Umschlag
c Umschlagfläche
d Bolle
e Nase
f Feder
g Contrafeder
h Schlussstiege
i Zuhaltung
k Mittelbrunn
m Schlüsselkappe
n Schlüsselschaft
r Hinterstandel
p Schilf
q Schlossdecke
r Schlüssel

Fensterverschluss

Fig. 3

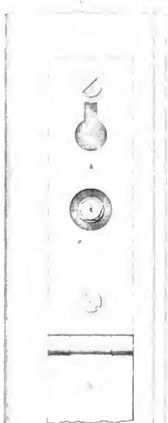
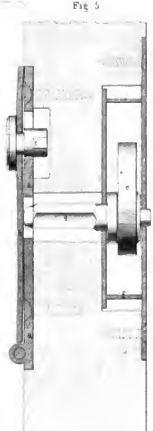


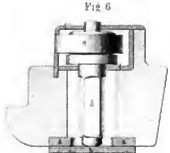
Fig. 4

Fig. 5



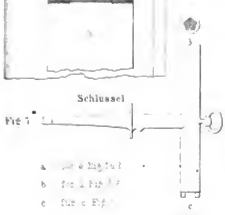
a Schild
b Deckplatte
c Deckplattenverschluss
d Dorn
e Hinreiber
f Kasten

Fig. 6



Schlüssel

Fig. 7



a für a Fig. 1
b für b Fig. 1
c für c Fig. 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Seitdem ist diese Strommündung in verschiedenen Perioden, wie weiter unten hervorgehoben werden soll, mit erheblichen Mitteln weiter ausgebildet worden und entspricht den gegenwärtigen Verhältnissen vollkommen.

Fast könnte es den Anschein gewinnen, als müsste der Dievenow-Strom, welcher die Hauptrichtung der Oder von Süden nach Norden ohne erhebliche Krümmungen verfolgt, sich zur Abführung der Oder-Gewässer besser eignen, als der viel gekrümmte Swine-Strom; allein, einmal ist letzterer, vom Haff aus gemessen, erheblich kürzer als ersterer, und ferner verbindet die vom Papenwasser bis Karsig resp. den Lebbiner Bergen von Süden nach Norden lagernde, etwa $\frac{1}{2}$ Meile breite Sandbank, das Wolliner Schaar genannt, welche bei mittleren Wasserständen etwa 4 Fuss tief mit Wasser bedeckt ist, gegenwärtig einen entsprechenden Wasserabfluss.

Es liegt sogar die Vermuthung nahe, dass in früheren Zeiten diese Untiefe mindestens stellenweise mit Wald bestanden war, da bei den Vertiefungsarbeiten auf diesem Schaar Baumstämme in bestimmter und gleichmässiger Richtung lagernd vorgefunden worden sind.

Das Haff, ca. 12 Quadratmeilen gross, wird seiner Lage nach in zwei Abschnitte getheilt, von welchen der westliche bis zu der Bucht bei der Stadt Alt-Warp mit dem Namen: das kleine Haff, der östliche Theil: das grosse Haff bezeichnet wird. Zwischen diesen beiden Abschnitten nähern sich, resp. den südlichen und nördlichen Ufern sich anschliessend, zwei ausgedehnte Untiefen, das Repzin'sche Schaar und benachbarten Wolgaster Haken genannt, bis auf eine Entfernung von etwa 300 Ruthen, und bezeichnet diese Oeffnung den natürlichen grossen Schifffahrtsweg in direct nordwestlicher Richtung zwischen den beiden Haffen.

Specielle Beschreibung des Stromes.

Abgesehen von den bereits gedachten Stromtheilungen bei Garz und den für den Abfluss der mittleren Wasserstände unwesentlichen Wasserläufen, sind hervorzuheben beim Eintritt der Oder in die Provinz Pommern: der schnelle Graben, der Nipperwieser Canal und die halbe Oder.

Der schnelle Graben bildet gegenwärtig den Hauptstrom, während früher der sogenannte Kiebitzstrom die grössten Wassermassen abführte, der jedoch jetzt bei seiner Abzweigung von der Oder grösstentheils verlandet ist. Ebenso verflachen sich unaufhaltsam die halbe Oder und der Canal, letzterer als Strom-Correctionswerk in den Jahren 1780 bis 1790 verlegt.

Etwa $\frac{3}{4}$ Meilen oberhalb Garz hat man, wohl behufs Abkürzung des Schifffahrtsweges und im Landescultur-Interesse, die sogenannte Kreuzfahrt mittelst eines Canals corrigirt, und wird gegenwärtig noch dieser als Schifffahrtsweg benutzt. Die Zeit seiner Entstehung ist nicht zuverlässig anzugeben.

Bei Garz kommen mehrfache Stromabzweigungen vor. Die eigentliche Stromtheilung in den westlichen Arm, die Oder, und in den östlichen Arm, die Reglitz, tritt unterhalb Garz ein, berührt etwa eine Meile unterhalb Garz die Stadt Greifenhagen, ersteren den Dorf Mescherin. Zwischen diesen beiden Orten sind sämmtliche Wasserläufe in den beiden gedachten Stromarmen vereinigt, während weiter unterhalb die Verzweigungen wiederum beginnen und erst im Papenwasser ein gänzlicher Zusammenfluss der Odergewässer eintritt.

Insbesondere zweigt sich etwa $\frac{1}{2}$ Meilen unterhalb Greifenhagen die Schillersdorfer Fahrt ab und vereinigt sich bei Schillersdorf mit der Oder. Diese Wasserstrasse vermittelt den Dampfschiffverkehr zwischen Stettin und Greifenhagen, obgleich sie wegen der ausserordentlich scharfen Krümmungen äusserst unbequem zu passiren ist.

Weiter unterhalb bei Ratzowfelde theilt sich die Reglitz in zwei Hauptarme, bildet die Insel Fürstenwerder und vereinigt sich unterhalb Siedowsaa wiederum zu einem Strome, die grosse Reglitz genannt. Oberhalb Podejuch vereinigt sich mit dieser die sogenannte Wabenitz, nachdem dieselbe die Odervniederung zwischen Oder und Reglitz von Mönchkappe abwärts in vielen Verzweigungen und mehrfach mit der Oder durch kleine Canäle verbunden, durchzogen.

Zwischen Podejuch und der Strafse von Stettin nach Alt-Damm theilt die Reglitz sich wiederum in drei Arme und ergiefst sich, nach deren Wiedervereinigung oberhalb dieser Strafse, in den Dammschen See, nachdem derselbe den Namen Zoll-Strom unterhalb der Strafse angenommen.

Die Oder unterhalb Mescherin nimmt, wie bereits erwähnt, bei Schillersdorf die gleichnamige Fahrt auf, theilt sich bei Cnrow, bildet die Insel Güstowaches Werder und vereinigt sich demnächst bei Güstow wiederum zu einem vollen Strom, welcher nach Abzweigung der in den Dammschen See mündenden kleinen Reglitz nunmehr die Stadt Stettin durchfliefst.

Unmittelbar vor dem Stadtgebiet zweigen sich der Parnitzstrom, im Stadtgebiet der Dunzig, und eine halbe Meile unterhalb bei Bollinken die Swante von der Oder ab, und münden diese drei Stromarme in den Dammschen See.

Unterhalb der Swante bewegt sich der ungetheilte Fluss bis Gotzlow ganz in der Nähe des hier vorhandenen Höhenzuges und vereinigt sich am Engen-Oder-Krug mit dem vollen Oder-Strom, dem Dammasch, nachdem er oberhalb der sogenannten Königsfahrt aus dem Dammschen See die Woopwap aufgenommen und den Namen Enge Oder angenommen, ferner die Larpe, welche die Stadt Pölitz berührt, abgezweigt.

Der Dammasch erhält ferner einerseits Zufüsse aus dem Dammschen See durch den Kamcel- und den Bahlo-Strom, andererseits aus der Oder durch den bei Cavelwisch im Jahre 1844 ausgeführten Canal, die Königsfahrt genannt.

Dieser ungetheilte Strom ergiefst sich durch drei Arme: die enge Strewe, die weite Strewe und die Pölitzer resp. Jasenitzer Fahrt, nachdem letztere die Larpe wieder aufgenommen, in das Papenwasser, benachbarten Haff.

Zuflüsse.

Aufser der Marwitz-Fahrt bei Garz, welche im oberen Laufe der Lychitz-Bach genannt wird, erhält die Reglitz oberhalb Greifenhagen Zufluss durch den Thue-Bach; ferner münden auf der Ostseite des Flufsthales der Plönz-Fluss bei Alt-Damm in den Dammschen See, die Ihna in den Kamcel-Strom, die Crampe bei Forcadenberg und der Gubenbach bei Stepenitz in das Papenwasser, während auf der Westseite die Oder Zuflüsse von irgend welcher Bedeutung nicht aufnimmt.

Ausflüsse der Oder.

Der mittlere der drei grofsen Ausflüsse der Oder, die Swine, zweigt sich an den sogenannten Lebbiner Bergen von dem Haff ab, verfolgt etwa bis zur Hälfte ihres Laufs bei Caseberg die Richtung von Osten nach Westen, wendet sich dann in scharfer Krümmung am sogenannten Loguitzer Ort bis zur Mündung nach Norden. Dieser Strom nimmt nach durch mehrere Wasserläufe die aus dem Vietziger See abfliefsenden Wassermassen auf und steht überdies noch durch den Querstrom mit dem Haff in Verbindung. Der Strom selbst theilt sich innerhalb seines Ueberschwemmungsgebietes auf verschiedenen Punkten in mehrere Arme, bildet mehrfach Inseln, unter welchen vorzüglich die Mellin-Wiese zu nennen ist, und ergiefst sich ungetheilt bei Swinemünde in die Ostsee.

Der östliche Ausfluss der Oder, der Dievenow-Strom, zweigt sich in der Pauladorffer Bucht, etwa $\frac{1}{4}$ Meile oberhalb der Stadt Wollin vom Haff ab, theilt sich am sogenannten

Digitized by Google

Bargwall in zwei Arme, welche die Insel Gristow umschliefsen, bildet unterhalb der Stadt Cammin den sogenannten Camminer Bodden, in Verbindung mit diesem den Fritzow-See und ergiefst sich, während der Strom bis hier eine nördliche Richtung verfolgte, eine starke Krümmung bildend, in directem westlichen Laufe in die Ostsee.

Zuflüsse erhält die Dievenow auf der östlichen Seite durch den Scharchower resp. Düsniner Bach beim Dorfe Scharchow und durch den Nemitz-Bach unterhalb Cammin.

Der westliche Ausfluss der Oder, der Peene-Strom, zweigt sich an dem westlichsten Ende des kleinen Haff's von diesem ab und zwar in einer Entfernung von ca. 8 Meilen von dem Eintritt des Oder-Stromes in das Papenwasser.

Dieser Umstand dürfte die Ansicht, dafs dem Peene-Strom geringere Bedeutung für die Abführung des Oderwassers beizulegen ist, um so mehr rechtfertigen, da kurz oberhalb der eigentlichen Strombildung quer vor dieser eine Sandbank, der Göschen-Brink lagert, in welcher, wie später erörtert werden soll, behufs Erhaltung der Schifffahrt künstlich eine Fahrwasser-Rinne offen erhalten werden mufs.

Mit der Abzweigung des Peene-Stromes vom Haff fällt die Mündung des nicht unbedeutenden Peene-Flusses nahebei zusammen und hatte ich dafür, dafs in der Hauptsache dieser Flufs den Peene-Strom, wenn man von See-Eis- und Ausströmungen absehen wollte, offen erhält. In nördlicher Richtung neben dem Binnengewässer „das Achterwasser" fliefsend, mündet dieser Strom bei Peenemünde, der Insel Ruden gegenüber, in die Ostsee.

Ufer- und Ueberschwemmungs-Gebiet der Oder mit Rücksicht auf die speciellen Gefälle.

Die Oder mit ihren vorgedachten Nebenarmen durchströmt von der Neumärkischen Grenze bis Stettin eine ununterbrochene Niederung, welche, zu beiden Seiten von Höhenzügen begrenzt, bei Greifenhagen und Mescherin ca. 800 Ruthen, bei Stettin im Eisenbahntracte ca. 1800 Ruthen breit ist. Von Stettin abwärts ziehen sich die Anhöhen bis Gotslow in Entfernung von 50 bis 100 Ruthen an der Westseite der Oder hin, entfernen sich demnächst mehr und mehr und gehen unweit Jasenitz, vom Papenwasser ca. 600 Ruthen entfernt, in schwach coupirten Terrain über.

Die Höhen an dem östlichen Thalrande verflachen sich bereits oberhalb der Stadt Alt-Damm in östlicher Richtung sich hinziehend.

Unterhalb Stettin und des Dammschen See's treten die Inundations-Gebiete des Ihna- und Crampe-Flusses mit dem der Oder bereits in Wechselwirkung, und läfst sich demgemäfs eine bestimmte Grenze für das der Oder nicht angehen.

Von dem Eintritt in die Provinz Pommern bis Stettin wird das Ueberschwemmungs-Gebiet der Oder auf 2,25 Quadratmeilen und weiter abwärts bis zum Papenwasser einschliefslich des Dammschen See's auf obngefähr 2,5 Quadratmeilen anzunehmen sein.

Die Ufer der Oder mit ihren drei Ausflüssen erheben sich bis auf ganz geringe Ausnahmen über den mittleren Wasserstand 2 bis 3 Fufs, und sind demgemäfs diese Flufsthäler, welche schon bei mäfsigem Ansteigen des Wasserspiegels inundirt werden, vorzugsweise nur zur Wiesencultur geeignet.

Während die Ueberschwemmung der Oder oberhalb Stettin durch Hochwasser aus dem oberen Stromgebiet eintritt, werden die Thäler der drei Oder-Ausflüsse häufiger durch Fluthen aus der Ostsee, welche durch starke Nordwest- bis Nordost-Stürme in die Stromläufe hineingetrieben werden, inundirt.

Oft treffen diese mit dem Hochwasser aus der oberen Oder zusammen, verhindern dessen Abfluss und überfluthen die Gegend um so höher.

Der Rückstau der Ostseefluthen reicht nachweisbar durch die drei Ausflüsse in das Haff und demnächst die Oder hinauf bis oberhalb Stettin, auf eine Entfernung, von Swinemünde aus gerechnet, von ca. 9 bis 10 Meilen, nimmt an Höhe und Weite zu, je nach der Stärke und Dauer der Stauwinde. Die Möglichkeit dieser grofsen Rückstau-Weite wird durch die Gefälle-Verhältnisse des Oder-Stromes mit seinen Ausflüssen aufserordentlich begünstigt. Es beträgt nämlich, wie bereits im Eingange allgemein erwähnt, das Stromgefälle von der Pommerschen Reichsgrenze bei Schwedt bis in's Papenwasser, auf 19900 Ruthen Länge, 2 Fufs 7 Zoll 2¼ Linien, demnächst von hier bis zur Ostsee, auf 13669 Ruthen Länge, 8 Zoll 8 Linien, oder das Gesammtgefälle von Schwedt bis in die See, auf 33569 Ruthen oder 16,74 Meilen Länge, 3 Fufs 3 Zoll 10¼ Linien, woraus ein relatives Gefälle pro 100 Ruthen von 1,43 Linien resultirt. Dies absolute Gefälle vertheilt sich in folgender Weise:

1) von Schwedt bis Garz, auf 6625 Ruthen Länge, 9 Zoll 4¼ Linien oder pro 100 Ruthen 1,7 Linien;

2) von Garz bis Stettin, auf 7756 Ruthen Länge, 1 Fufs 0 Zoll 3 Linien oder pro 100 Ruthen 1,5 Linien;

3) von Stettin bis zum Papenwasser an der Pegelstation am Engen-Oder-Kruge, auf 5519 Ruthen Länge, 9 Zoll 7 Linien oder pro 100 Ruthen 2,05 Linien;

4) vom Papenwasser abwärts durch das Haff und die Swine bis Swinemünde, auf 13669 Ruthen Länge, 8 Zoll 8 Linien oder pro 100 Ruthen 0,71 Linien.

Betrachtet man den Wasserspiegel der Ostsee bei Swinemünde, Peenemünde und Dievenow als horizontal, so ergeben sich die Gefälle:

5) vom Papenwasser durch das grofse, kleine Haff und den Peene-Strom bis Peenemünde, auf 28300 Ruthen Länge, 8 Zoll, 8 Linien oder pro 100 Ruthen 0,29 Linien;

6) vom Papenwasser durch das Haff und die Dievenow bis zur Ostsee, auf 15000 Ruthen Länge, 8 Zoll 8 Linien oder pro 100 Ruthen 0,60 Linien.

Es leuchtet ein, dafs diese äufserst geringen Gefälle den Rückstau des bis dahin gehobenen Wasserspiegels der Ostsee, welcher nach bisheriger Erfahrungen über den niedrigsten bekannten Wasserstand von 10 Zoll am Swinemünder Pegel 7 Fufs sich erhebt, weit in die oberen Stromgegenden fortsetzen müfsten, wenn das im Stromlaufe befindliche grofse Wasserbecken, das Haff, nicht den gröfsesten Theil des Stauwassers aufnähme.

Die Rückstauweite nimmt naturgemäfs bei Hochwasserständen in der obern Stromgegend ab und wird unter der Einwirkung der höchsten Wasserstände ein Minimum.

Strömungen und Hochwasserstände.

Ein Nivellement der Oder bei höchsten Wasserständen ist nicht ausgeführt, allein aus dem Unterschiede zwischen den höchsten und den niedrigsten Wasserständen lassen die Gefälle-Wechsel sich einigermafsen beurtheilen.

Die Differenz der im Jahre 1830 beobachteten höchsten mit den bekannten niedrigsten Wasserständen beträgt:

1) bei Schwedt 12 Fufs 11 Zoll,

2) bei Garz 12 Fufs 5 Zoll,

3) bei Stettin 6 Fufs 10 Zoll,

4) am Engen-Oder-Krug 6 Fufs 2 Zoll.

Der stärkste Gefällewechsel tritt hiernach unterhalb Garz ein, und von hier ab mufs auch eine weniger beschleunigte Abführung der Wassermengen sich herausstellen.

Die bedeutende Verschiedenheit in diesen Zahlen liegt in den ungleichen Weiten des Inundationsgebietes, welche von 800 Ruthen zwischen Mescherin und Greifenhagen bis ca. 1800 Ruthen unterhalb Stettin zunehmen.

Digitized by Google

Nördliche Strömungen setzen sich, bei ruhiger Witterung, im Flufsgebiet der Oder unterhalb Stettin bis in das Haff bei Ziegenort weiter fort. Diese werden jedoch bei Stauwinden unterbrochen und nehmen, je nach Heftigkeit der letzteren, entgegengesetzte Richtungen an.

Im Haff selbst lassen sich regulaire Strömungen bei gewöhnlichen Wasserständen nicht nachweisen, vielmehr wird durch ausgeführte Geschwindigkeits-Messungen, welche in dem Promemoria des Herrn Geheimen-Rath Stein über die Anlage einer Eisenbahn durch das Haff mitgetheilt sind, constatirt, dafs eine Fortbewegung des Wassers in demselben nur auf seiner Oberfläche durch den Wind nach den verschiedenen Richtungen desselben bewirkt wird, und dafs selbst bei ziemlich starkem Winde und mindestens 2 Fufs hohen Wellen schon bei 5 Fufs Wassertiefe der Woltman'sche Flügel keine Geschwindigkeit mehr anzeigte. Die Resultate der am 17. August 1839 angestellten Versuche, bei 2 Fufs 8 Zoll im Ueckermünder, 2 Fufs 2 Zoll am Engen-Oder-Krug, 2 Fufs 6 Zoll am Stepenitzer und 3 Fufs 9½ Zoll am Swinemünder Hafen-Pegel, bei einer Tiefe des Haffs von 15 Fufs und bei Nord-Ost-Wind sind folgende:

1) ein schwimmendes Kreuz mit 1 Fufs hohem Flügel bewegte sich pro Secunde . . . . . 0,46 Fufs,
2) ein 6 Fufs hoher Schwimmstab . . . . . 0,32 -
3) ein 12 Fufs hoher desgl. . . . . 0,21 -
4) der Woltman'sche Flügel bei 5 Fufs Tiefe . . 0,00 -
5) derselbe bei 7 Fufs Tiefe . . . . . 0,00 -

wobei der Wind eine Geschwindigkeit von 15 Fufs pro Sec. hatte.

Bestätigt werden diese Resultate dadurch, dafs thonhaltige, sehr weiche und daher sehr leicht bewegliche Schlammablagerungen in gröfseren Tiefen des Haffs und in Buchten desselben schon bei 8 Fufs Tiefe durchgängig gefunden werden.

Diese Ermittelungen weisen nun zwar nach, dafs beim Durchgange des Oderwassers durch das Haff dieses seine Geschwindigkeit bei Tiefen von 5 bis 8 Fufs fast gänzlich verliert, nichts desto weniger mufs solches dennoch in die Ostsee genügend abfliefsen, wenn die Bedingung hierzu, ein niedriger Wasserstand in der See, vorhanden ist.

In diesem Falle müssen im Haffe, insbesondere in der Nähe der Abzweigungen der drei grofsen Ströme mehr bestimmt markirte Gefälle sich herausstellen und hier die Geschwindigkeiten des abfliefsenden Wassers sich auch in gröfseren Tiefen fortsetzen.

Diesen Verhältnifs findet denn auch thatsächlich statt und äufsert sich durch die mehr oder weniger dauernd sich erhaltenden Tiefen des Fahrwassers resp. über das Wolliner Schaar, Elb und Bock, insbesondere aber in der Swine in der Nähe der Lebbiner Berge, woselbst eine Tiefe von mindestens 16 Fufs vorhanden ist.

Wassermengen, feuchte Niederschläge und Verdunstungen.

Zwischen Greifenhagen und Mescherin sind, wie bereits bemerkt, sämmtliche Arme und Wasserläufe der Oder in die beiden grofsen Ströme: Oder und Reglitz vereinigt.

Die mittelst des Woltman'schen Flügels ausgeführten Geschwindigkeits-Messungen bei dem mittleren Wasserstande von 3 Fufs am Garzer Pegel ergaben für die Oder auf 6 Beobachtungsstellen in der Strombreite

a) bei 1½ Fufs Wassertiefe im Mittel = 0,000 Fufs
b) - 3 - - - - = 0,527 -
c) - 9 - - - - = 0,426 -

Summe 1,345 Fufs, also

im Mittel ½ . 1,345 = 0,422 Fufs Geschwindigkeit per Secunde.

Demgemäfs führt die Oder in einem 373 Fufs breiten und 13,36 Fufs tiefen oder 4946 Quadratfufs grofsen Querprofile 2582 Cubikfufs Wasser per Secunde ab.

In der Reglitz ist eine Geschwindigkeit auf 9 Beobachtungsstellen in der ganzen Strombreite

a) bei 1½ Fufs Wassertiefe im Mittel = 0,000 Fufs
b) - 3 - - - - = 0,443 -
c) - 9 - - - - = 0,661 -

Summe 1,104 Fufs, also

im Mittel ½ . 1,104 = 0,413 Fufs gemessen worden.

Das Profil der Reglitz ist 738 Fufs breit, durchschnittlich 14,05 Fufs tief. Es werden demgemäfs in dem hieraus resultirenden Querschnitt von 10945 Quadratfufs per Secunde 5287 Cubikfufs Wasser abgeführt.

In beiden Strömen fliefsen hiernach 5287 + 2582 = 7869 Cubikfufs Wasser ab.

So lange diese beiden Ströme währen, lassen sich die abgeführten Wassermengen mit möglichster Genauigkeit bestimmen, treten die Gewässer jedoch in das Ueberschwemmungsgebiet, so entziehen sich die maafsgebenden Geschwindigkeiten in dem hier vorhandenen 800 Ruthen breiten Querprofile, in Folge verschiedener nicht fest begrenzter Theilströmungen, einer genauen Beurtheilung resp. Messung. Mit Rücksicht hierauf sind Wassermengen-Bestimmungen in dem Ueberschwemmungsgebiet durch directe Messungen nicht ausgeführt.

Es möchte jedoch nicht ohne Interesse sein, wenn hier bemerkt wird, dafs bei Gelegenheit der Erbauung der Eisenbahn von Stettin nach Stargard durch das Oderthal, unter Zugrundelegung der canalartigen Strecken der Oder zwischen den Orten Wutzen und Glietzen, oberhalb Schwedt, im Jahre 1844 Hochwassermengen durch Rechnung ermittelt worden sind. Bei dem hohen Wasserstande von 17 Fufs 3½ Zoll am Pegel zu Glietzen führte die Oder dieser Rechnung gemäfs in einem geschlossenen Querprofile von 11839 Quadratfufs per Sec. 114139 Cubikfufs, und bei dem höchsten bekannten Wasserstande vom Jahre 1785, bei welchem die Dämme überfluthet wurden, in einem nach Maafsgabe dieser höchsten Wasserstände berechneten Querprofile von 13171,13 Quadratfufs und 20 Fufs 1½ Zoll am Glietzener Pegel per Sec. 139087 Cubikfufs Wasser ab.

Von Wutzen bis Stettin, auf eine Länge von 10 Meilen, nimmt die Oder nur noch kleine Gewässer auf, und sind mit Rücksicht hierauf den obigen Wassermengen $\frac{1}{7}$ der ermittelten Zahlen zugesetzt, woraus demnächst resp. 119845 Cubikfufs und 146041 Cubikfufs resultiren.

Zur Bestimmung von Hochwassermengen durch Messungen würde das Profil in dem Dammwege von Stettin bis Alt-Damm sich vorzüglich eignen, da hier, so lange dieser Dammweg nicht überfluthet wird, sämmtliche Oderwasserläufe durch Brücken hindurch geführt werden; allein ein freier Abfluss innerhalb dieser Grenzen erfolgt, wegen der bei Hochwasserständen fast ausschliefslich herrschenden Nordwestwinde und der hierdurch erzeugten Rückstauungen des Wassers aus dem Haff gegen diesen Damm, nur in äufserst seltenen Fällen. Anbelangend die in den drei Ausflüssen der Oder abgeführten Wassermengen wird bemerkt, dafs, mit Rücksicht auf die mehr oder weniger dauernde fluctuirende Bewegung des Wassers in diesen Stromläufen, durch Messungen sichere Wassermengen-Bestimmungen kaum oder nur durch fortgesetzte zeitraubende Beobachtungen sicher zu erreichen wären.

Eine Vergleichung dieser Wassermassen mit den in den oberen Stromgegenden ermittelten Quantitäten würde überdies nur unter Berücksichtigung der Zuflüsse aus der Ihna, Crampe, Uecker und Peenestrom zulässig erscheinen, und da Erörterungen über den Charakter dieser Wasserläufe für den vorliegen-

Digitized by Google

den Zweck ausgeschlossen bleiben können, so ist auch von der Wassermengen-Bestimmung der drei Ausflüsse Abstand genommen worden.

Abgesehen nunmehr von dem praktischen Nutzen, welchen Wassermengen-Berechnungen für die Vorfluth und Landes-Cultur haben, wird man unter Berücksichtigung meteorologischer Beobachtungen, die in einem Stromgebiet stattfindende Verdunstung resp. Versickerung der feuchten Niederschläge annähernd bestimmen können.

Für das Oder-Stromgebiet sind folgende Momente zu beachten:

Nach Mittheilungen des Königlichen Preußischen Statistischen Bureaus im II. Bande des Archivs für Preuß. Landes-Cultur pag. 93 nämlich, betragen die durch Regen und Schnee auf die Erdoberfläche fallenden Wassermassen: für Ratibor 21,36 Zoll, für Neiße 16,43 Zoll, Breslau 14,77 Zoll, Frankfurt 20,06 Zoll, für Stettin, nach 13jährigen Beobachtungen des Rectors Hefs, im Frühjahr 3,26 Zoll, im Sommer 7,52 Zoll, im Herbst 8,25 Zoll, im Winter 3,07 Zoll, im Jahre überhaupt 18,1 Zoll; demgemäfs für das Oderstromgebiet bis Stettin im Mittel $\frac{1}{4} \cdot 90{,}31 = 18{,}18$ Zoll.

Berücksichtigt man nun, dafs dieses Oder-Stromgebiet bis Stettin 2104,3 Quadratmeilen groß ist, dafs im Mittel pro Secunde 7871 Cubikfufs Wasser in der Oder bei Greifenhagen und Mescherin abfliefsen, so ergiebt sich hieraus zuvörderst, dafs von den feuchten Niederschlägen das Jahr hindurch von dem Oder-Strom abgeführt werden

$$\frac{7871 \,.\, 1728 \,.\, 365 \,.\, 24 \,.\, 60 \,.\, 60}{2104{,}3 \,.\, (2000 \,.\, 12 \,.\, 12)^2} = 2{,}42 \text{ Zoll}$$

und ferner, dafs die Verdunstung resp. Versickerung in dem in Rede stehenden Stromgebiet, unter Berücksichtigung der gesammten feuchten Niederschläge von 18,18 Zoll, im Mittel $18{,}18 - 2{,}42 = 15{,}72$ Zoll beträgt.

Beobachtungen der Niederschläge im Haff und Stromgebiet der drei Oderausflüsse sind meines Wissens nicht angestellt, und verbieten sich ähnliche hiermit in Verbindung stehende Ermittelungen von selbst.

Fahrwasser-Tiefen.

In Betreff der Fahrwassertiefen bei niedrigen Wasserständen ist hervorzuheben, dafs diese für den gegenwärtigen Schifffahrtsverkehr von der Pommerschen Beairks-Grenze bis Stettin überall vollkommen ausreichen und auf dieser Strecke künstliche Vertiefungen durch Baggerungen resp. durch Stromregulirungswerke nicht erforderlich sind.

Die Oder unterhalb Schwedt bis zum schnellen Graben ist bei mittlerem Wasserstande 7 bis 15 Fufs, der schnelle Graben 21 bis 35 Fufs, die Oder unterhalb des letztern bis 55 Fufs, der Nipperwieser Canal 4 bis 9 Fufs, von hier bis Fiddichow 7 bis 22 Fufs, bis zum Garzer Canal 12 bis 22 Fufs, in diesem Canal 5 bis 7 Fufs, von Garz bis Mescherin 9 bis 21 Fufs, bis Stettin 10 bis 30 Fufs tief.

Die Breite der Oder wechselt von 19 bis 70 Ruthen.

Von Stettin abwärts durch das Haff bis Swinemünde werden die Fahrtiefen, welche gegenwärtig bei mittlerem Wasserstande 16 Fufs betragen, strockenweise durch Baggerungen erhalten. Ebenso werden die Fahrstrafsen über Elb und Bock und über das Wolliner Schaar den Bedürfnifs entsprechend auf 10 resp. 8 Fufs Tiefe gleichfalls durch Baggerungen offen erhalten.

Insbesondere möchte hier zu bemerken sein, dafs Vertiefungen des Fahrwassers alljährlich sich wiederholen auf der Strecke in der Oder von der Abzweigung der Swante bis zur Königsfahrt, bedingt durch die, weiter unten speciell bezeichneten geringen Breiten des Stromes und die dasrend vorkommenden Uferabspülungen durch den von Dampfschiffen erzeugten bedeutenden Wellenschlag; ferner im Swine-Strom an sogenannten Logaitzer Ort, in Folge der hier vorhandenen stark gekrümmten Convexe, und endlich im Hafen von Swinemünde am sogenannten Möwenhaken, gleichfalls durch die Stromconvexe hervorgerufen.

Eisgänge.

Die Eisgänge in der Oder bieten Bemerkenswerthes nicht dar. In der Regel treten diese im obern Stromtheile bei hohen Wasserständen, bei welchen die Stromarme ausofern, ein, und bleibt der gröfste Theil des von oben herabkommenden Eises in dem Inundationsgebiet liegen. Nur äufserst selten werden die Brücken in und bei Stettin durch treibende Eismassen gefährdet.

Im Haff dagegen gestalten sich die Eisgänge eigenthümlich und äufsern ihre zerstörenden Wirkungen hauptsächlich in Buchten desselben. Der Aufbruch des Eises erfolgt gewöhnlich bei West- und Nordwest-Stürmen, und nimmt die Bewegung desselben auch diese Richtung so lange an, bis Untiefen oder die Haffufer sich dem weiteren Gange entgegenstellen. An solchen Untiefen, etwa am Wolliner Schaar, Repziner Schaar und Woltziger Haken angelangt, thürmen die Eisschollen, sich übereinander schiebend, zu sehr beträchtlichen Höhen auf und werden durch Abbruch der dem Wellenschlage exponirten Eismassen allmälig wieder flott.

In die Haffufer dringen diese scharfen Eismassen mitunter dergestalt ein, dafs sie, unter der Oberfläche sich fortschiebend, an entfernten Stellen zu Tage treten. Bei andauernd ruhiger und warmer Witterung verliert die Eisdecke allmälig an Stärke und zerbricht bei schwachen Winden in grofse Eisfelder, welche je nach Wind- und Stromrichtung treiben.

In den Ausflüssen der Oder folgen die Eisgänge der Strömung, entweder in nördlicher oder südlicher Richtung, je nachdem der Meeresspiegel niedriger oder höher als der Haffwasserstand sich herausstellt.

Strom-Correctionen.

Strom-Correctionen sind im Allgemeinen, mit Rücksicht auf das nicht hervorgetretene Bedürfnifs, nur sehr wenige ausgeführt.

In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ist der bereits erwähnte 14 Ruthen breite, 9 bis 10 Fufs tiefe und 560 Ruthen lange Canal oberhalb Nipperwiese zur Geradelegung des Stromes ausgeführt.

In späterer Zeit veränderten die Stromverhältnisse sich in dieser Gegend wesentlich dadurch, dafs der früher nur sehr unbedeutende schnelle Graben an Breite und Tiefe immer mehr zunahm und gegenwärtig 22 Ruthen breit und 21 bis 35 Fufs tief ist.

Die frühere Berechtigung der Nipperwieser Bauern, in dem Graben Aalwehre halten zu können, besteht auch heute noch und hindert die Schifffahrt wesentlich. Mit Rücksicht hierauf nimmt man gegenwärtig auf die Ablösung dieser Rechte Bedacht und zwar im Hinblick auf die zunehmende und nur mit erheblichen und dauernden Unterhaltungskosten zu ermöglichende Tiefhaltung der obern Mündung des Canals, welcher hier durchschnittlich nur 4 bis 4½ Fufs Tiefe darbietet und für die Dampfschifffahrt nicht genügt.

Im Jahre 1838 wurde an dieser Stelle mit 1200 Thlr. Kosten eine Schöpfbahne erbaut, welche jedoch ohne genügende Wirkung geblieben ist. Ebenso ist in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein Durchstich oberhalb Garz zur Verbindung der Krenzfahrt mit der Oder hergestellt, welcher gegenwärtig vielfach als die kürzere Wasserstrafse benutzt wird.

Digitized by Google

In dem obern Theile der Oder, von Stettin aufwärts, sind Correctionen weiter nicht vorgekommen.

Unterhalb Stettin verengte sich die Oder bis zu ihrer Mündung in den Dammansch dergestalt, dafs für gröfsere Seeschiffe auf diesem Stromtheile, der Engen Oder, nicht hinreichende Breite vorhanden war. Mit Rücksicht hierauf wurde der die Oder mit dem Dammansch verbindende 15 Ruthen breite, 16 Fufs tiefe Durchstich, die Königsfahrt genannt, in den Jahren 1814 hergestellt und solchergestalt eine bequemere Schifffahrt ermöglicht. Dieser Canal zweigt sich jedoch am obern Ende unter einem so scharfen Winkel von der Oder ab, und wird gegenwärtig darauf Bedacht genommen, die scharfe südöstliche Ecke zu beseitigen, um vorhandene Gefahren für sich begegnende gröfse Seeschiffe an dieser Stelle zu verhüten.

Eigentliche Strom-Correctionen sind seit Herstellung der Königsfahrt, abgesehen von den in der Swine in früherer Zeit ausgeführten Bauten, worüber später speciellere Nachrichten mitgetheilt werden sollen, in dem Stromgebiet der Oder nicht vorgekommen, waren auch durch den Schifffahrts-Verkehr nicht geboten. Erst im vorigen Jahrzehnte trat, herbeigeführt durch die steigende Bedeutung des Stettiner Hafens, die dringende Nothwendigkeit zur Verbreiterung der Oder von Stettin abwärts bis zur Königsfahrt hervor, und ist auf dieser Strecke der Strom von Stettin abwärts bis zur Swante in den Jahren 1860 bis 1862 bis auf 30 Ruthen verbreitert und bis auf 16 Fufs vertieft worden, während bis zu diesem Zeitpunkt zwar eine obere Weite von 18 bis 43 Ruthen, jedoch nur eine Fahrwasser-Rinne von 13 bis 17 Ruthen Breite vorhanden war. Gegenwärtig wird mit dieser Verbreiterung des in der Wasserfläche nur 13 bis 30 Ruthen und in der Sohle 13 bis 17 Ruthen weiten Stromes von der Swante abwärts bis zur Königsfahrt fortgefahren.

Mit dieser Strom-Correction im Zusammenhange wurde auch die, scharf in den Strom hineintretende Ecke, am sogenannten Bleichholm, an der Abzweigung des Dunzig-Stroms innerhalb des Stettiner Hafens, beseitigt.

Die Kosten dieser Correctionen sollen in der später folgenden Zusammenstellung nachgewiesen werden.

Nachdem mit der Vollendung des Durchstichs „die Königsfahrt" im Jahre 1842 die Strom-Correctionen in der Oder einen gewissen Abschluss erreicht hatten und eine bequemere Schifffahrt hergestellt war, konnten tiefschwimmende Fahrzeuge in dem auf gröfse Strecken zwischen Stettin und Swinemünde nur 11½ bis 12 Fufs tiefen Fahrwasser dan Hafen von Stettin doch nicht erreichen.

Vertiefung des Fahrwassers und hierdurch erzielte Erfolge.

Im Jahre 1843 wurde mit Rücksicht hierauf mit der Vertiefung des Fahrwassers bis zu 14 Fufs begonnen. Es wurde bestimmt, dafs das solchergestalt vertiefte Fahrwasser in der Oder 12 Ruthen, in der Swine 16 Ruthen in der Sohle beibehalten, im Papenwasser, im Haff und beim Logeitzer Grund in der Swine, bei letzterem insbesondere wegen der grofsen Krümmungen zur Vermeidung schneller Verflachungen in diesen offenen Gewässern, auf 20 Ruthen Breite hergestellt werden solle.

Im Jahre 1846 waren die vorgedachten Fahrwasser-Dimensionen überall hergestellt und zwar unter Verwendung der Dampfbagger „Manasen", „Herenles", mit den dazu gehörigen Dampfschleppschiffen „von Mots" und „Regenbogen" und zwei Pferdebaggern.

Auch diese Tiefe von 14 Fufs entsprach dem steigenden Schifffahrtsverkehr nicht weiter, und wurde demzufolge mittelst Allerhöchster Cabinets-Ordre vom 11. September 1846 angeordnet, das Stettin-Swinemünder Fahrwasser auf 16 Fufs bei dem mittleren Wasserstande von 1 Fufs 6 Zoll am Stettiner und 3 Fufs 6 Zoll am Swinemünder Pegel zu vertiefen.

Im Jahre 1856 waren die betreffenden Arbeiten ausgeführt.

Die hierdurch erzielten Vortheile sind für den Handel Stettins sowie ganz Preufsens von grofser Bedeutung, da nunmehr Schiffe bis zu 15 Fufs Tiefgang, ohne Ableichtung im Swinemünder Hafen, bis zur Stadt Stettin gelangen können.

Die Erfolge lassen sich aus den amtlich geführten statistischen Nachrichten über den Schifffahrtsverkehr am geeignetsten übersehen und mag hierzu Folgendes bemerkt werden:

im Jahre 1840, bei einer Tiefe des Fahrwassers von 11½ bis 12 Fufs, sind in den Stettiner Hafen ein- und ausgegangen: 2178 beladene Schiffe mit 5310000 Centner Fracht;
im Jahre 1846, bei einer Tiefe des Fahrwassers von 14 Fufs: 2304 Schiffe mit 5784160 Centner Fracht:
im Jahre 1856, bei 16 Fufs Tiefe: 3261 Schiffe mit 7693255 Centner Ladung.

Verkehrssteigerung der Oder.

Diese Verkehrssteigerung gegen das Jahr 1840 ist gewifs nicht unerheblich, allein es konnten mit dem weitern Bekanntwerden von der erfolgten Verbesserung des Fahrwassers noch gröfsere Erfolge in Aussicht genommen werden. Diese blieben denn auch nicht aus, denn schon im Jahre 1857 passirten den Stettiner Hafen 3649 Schiffe mit 11587198 Centner Ladung, und im Jahre 1862 wurden 3782 Schiffe mit 11769576 Centner (excl. Holz) befrachtet.

Verbreiterung der Oder.

Durch diese glänzenden Resultate eines tiefen Fahrwassers überzeugte man sich immer mehr, dafs Stettin für den Handel eine bevorzugte Lage einnimmt, und wurde bereits im Jahre 1853 von der Kaufmannschaft eine weitere Vertiefung des Fahrwassers bis 18 Fufs beantragt.

Eine solche Tiefe läfst sich jedoch mit Rücksicht auf die grösstentheils aus lockerem torfhaltigen Boden bestehenden Ufer der Oder, innerhalb der Grenzen derselben, ohne gleichseitige Verbreiterung des schmalen Stromlaufes nicht ausführen, und wurde demgemäfs von den Staatsbehörden beschlossen, je nach der Disponibilität der Geldmittel mit der Verbreiterung der Oder zunördorst vorzugehen und solchergestalt dem gedachten Antrage näher zu treten.

Die Erweiterung des Flafsbettes ist demgemäfs von Stettin abwärts bis zur Swante in der Wasserfläche bis zu 30 Ruthen, in der Sohle 25 Ruthen breit, wie bereits erwähnt, in den Jahren 1860 bis 1862 ausgeführt, während solches früher nur resp. 19 bis 43 Ruthen und 13 bis 17 Ruthen breit war.

Wassertiefen im Haff vor dem Peene-Strom und der Divenow.

Die mittleren Wasserstände an den Haff-Pegeln betragen:
a) beim Engen-Oder-Krug . . . . . 2 Fufs 8½ Zoll,
b) bei Stepenitz . . . . . 2 - 6 -
c) bei Wollin . . . . . 5 - 6 -
d) bei Ueckermünde . . . . . 2 - 9 -

Unter Zugrundelegung dieser Wasserstandshöhen wurden zur Herstellung eines 8 Fufs tiefen Fahrwassers über das Wolliner Schaar, und 10 Fufs über Göschenbrink bei Elb und Bock bereits in den Jahren 1851 umfassende Baggerarbeiten ausgeführt und periodisch, dem Bedürfnifs entsprechend, bis auf die Gegenwart fortgesetzt.

Diese Tiefen bei den resp. Breiten der Fahrrinnen von 10 und 8 Ruthen entsprechen dem Schifffahrtsverkehr auf den beiden Strömen, der Divenow und dem Peene-Strom, vollkommen, umsomehr auch in diesen die Fahrwassertiefen resp. nur zu 6 Fufs und 10 Fufs offen erhalten werden.

Digitized by Google

Mündung der Swine (Hafen von Swinemünde).

In dem Swine-Strom sind, wie bereits erwähnt, im Fahrwasser Tiefen von 16 Fufs, bei Swinemünde und weiter unterhalb zwischen den Molen von 23 bis 60 Fufs vorhanden.

Diese letzteren Tiefen sind erst in Folge der in diesem Jahrhundert angelegten Einschränkungswerke entstanden.

Unter Benutzung auf die Nachrichten in den Bauausführungen des Preufsischen Staates (Band I Lieferung III) möge hier nur kurz Folgendes resümirt werden.

Nach Ausweis der diesen Mittheilungen beigelegten aus vorbesseichnetem Werke entlehnten drei Pläne (Blatt *P*, *Q* und *R*), war das Fahrwasser im Jahre 1739 an der Swinemündung nur 6 bis 12 Fufs tief. Durch Ufereinfassungen, welche aus Pfählen bestanden, die in jeder Reihe 4 Fufs von Mitte zu Mitte eingerammt und mit Faschinen angepackt, demnächst mit Sand beschwert waren, wurde der wild ausfliefende Strom in bestimmte Grenzen eingeengt und dadurch nach und nach im Jahre 1776 (wie auf dem Plane Bl. *Q* bezeichnet), mit Hülfe von Baggerungen mit Keschern ein Fahrwasser unterhalb dieser Werke von 10 bis 20 Fufs Tiefe geschaffen.

Im Jahre 1783, bis zu welcher Zeit eine Verlängerung der Werke nicht vorgenommen war, wurden diese durch einen starken Sturm sehr beschädigt, und beschlofs man demzufolge, von diesem sogenannten Kistenbau abzugehen und den Packwerksbau einzuführen.

Allein eine weitere Fortführung der künstlichen Ufer unter Anwendung dieser Construction scheiterte aus Mangel an Fonds und man begnügte sich, die alten Werke in Stand zu setzen.

Erst im Jahre 1816 wurde die Frage des Weiterbaues wieder aufgenommen, und nachdem 1817 alle Vorbereitungen hierzu getroffen, im Jahre 1818 wirklich angefangen.

Es wurde festgesetzt, den Strom auf 85 bis 90 Ruthen einzuengen mit Hafendämmen von 36 Fufs Kronenbreite, und diese bis auf 6 Fufs über den mittleren Wasserstand zu führen. Dabei sollte der östliche Damm eine 3füfsige äufsere und einfüfsige innere Böschung, der westliche bei gleicher innerer Böschung nur eine 2½füfsige äufsere Böschung erhalten. Es fand sich jedoch sehr bald, dafs das cyclopische Pflaster auf den steilen inneren Böschungen sich nicht halten liefs. Daher ward diese Böschung zweifüfsig angelegt und weiterhin bei dem östlichen Damm nach dem Kopfe zu allmälig auf eine dreifüfsige vergröfsert, während die äufsere Böschung hier zuletzt auf jeden Fufs Höhe 4 Fufs Anlage erhielt.

Für den Kopf des östlichen Dammes ward eine 8füfsige, für den des westlichen eine 5füfsige Böschung bestimmt.

Die Constructionen sind auch ausgeführt, beim Bau selbst Sinkstück-Unterlagen mit Stein- und Kiesbeschwerung gewählt und den Dämmen die in dem Plane auf Blatt *R* bezeichneten Richtungen gegeben worden.

Am 29. October 1823 ist das letzte Sinkstück versenkt worden.

Der östliche Damm ist in der Krone gemessen 365 Ruthen, der westliche 271½ Ruthen lang.

Verwendet sind zu diesem Bau: 17709 Schachtruthen grofse Feldsteine, 5 bis 36 Cubikfufs grofs, 44157½ Schtrth. kleine Steine, 16566½ Schtrth. Strandkies, 46379 Schock Faschinen, 25564 Schock Bohnenpfähle, 89½ Schock Bindleinen, 33562 Kastenpfähle, 971 Centner Tauwerk, 1200 Sägeblöcke zu Karrbohlen etc., 1000 Stück anderes Bau- und Nutzholz.

Die Wirkung dieses Baues ist überraschend; während vor dessen Anlage nur 9 Fufs Wassertiefe vorhanden war, beträgt diese, wie bereits erwähnt, gegenwärtig 23 bis 60 Fufs.

Zur Fortschaffung der in der Swine und Oder zwischen Stettin und Swinemünde vorhandenen Untiefen wurde im Jahre 1804 ein Handbagger mit Eimerwerk, und im Jahre 1818 ein Dampfbagger beschafft.

Schon während des Baues bildete sich neben dem Fahrwasser in Verlängerung der Joachimsfläche eine Bank, die näher als die westliche Mole dasselbe begrenzte.

Diese Sandanhäufungen glaubte man alljährlich durch Baggerungen beseitigen zu können, umsomehr, als solche während einer Jahres etwa nur 3000 Schachtruthen betragen sollten.

In den ersten Jahren mag dies auch gelungen sein, allein seit dem Jahre 1823 hat sich von der Westmole obwärts eine Sandbank gebildet, auf welcher in der Nähe des Molenkopfes durchschnittlich 7 bis 8 Fufs Wasser vorhanden sind, die jedoch die Schifffahrt durchaus nicht beeinträchtigt, da bisher zwischen der Ostmole und dieser Anhägerung unter mäfsiger Anhülfe durch Baggerungen immer ein Fahrwasser von ca. 45 Ruthen Breite und 23 bis 30 Fufs Tiefe sich erhält.

Das Material zu dieser Bank liefert in der Hauptsache unzweifelhaft die Ostsee selbst und trägt das Ihrige dazu bei, die Mündung weiter in die See vorzuschieben, während die mit den Oderfluthen stromabwärts schwimmenden Sinkstoffe das Haff aufnimmt und hier ablagert. Es läfst sich diese Ansicht mit Sicherheit behaupten, umsomehr, als bereits nachgewiesen ist, dafs in dem grofsen Wasserbecken des Haffs die Fortbewegung des Wassers sich auf ein Minimum reducirt und in Tiefen von 5 bis 8 Fufs ganz aufhört. Diese geringe Geschwindigkeit in der Haff-Strömung vermag aber die von der Oder mitgeführten Sinkstoffe nicht weit fortzubewegen und lagert solche im Papenwasser und im Haff in gröfseren Tiefen ab.

Andererseits finden in der Swinemündung Strömungen mit sehr bedeutenden Geschwindigkeiten, welche bis 7½ Fufs per Secunde betragen, statt, welche bei hohen See-Wasserständen beim Einstrom, und nach Abstillung der Stürme durch den Ausstrom sich hereinstellen.

Es leuchtet ein, dafs bei hohem Seegange das Bett des Meeres steuersteits und die Seeufer andererseits angegriffen, und der leicht bewegliche Seesand mitgeführt und durch die erhebliche Strömung ein- und beim Ausstrom wieder ausgeführt wird. In welchem Grade letzteres geschieht und wie weit in See hinein die Sinkstoffe zurückgeführt werden, hängt selbstredend lediglich von der stärkeren oder schwächeren Strömung ab.

Diese in der Swinemündung stattfindende, hin- und wiederkehrende Bewegung des Wassers ist aber nur in sehr geringem Maafse die Veranlassung zu der unterhalb und westwärts der Westmole sich bildenden Anhägerung, vielmehr mufs diese in der Meeresströmung, welche bei den in dieser Gegend herrschenden West- und Nordwest-Stürmen sich am Strande in dieser Richtung hinzieht, hauptsächlich gefunden werden. Mit dieser werden die von den hohen Ufern der Ostsee an den sogenannten Streckelbergen abgelösten Saudmengen bis an die Mündung geführt und lagern sich an der Westseite der Westmole ab, da ein weiteres Vorschreiten derselben durch den Ausstrom der Fluthen aus der Swine verhindert wird.

Diese Rücksichten haben mit Recht die in neuester Zeit in Angriff genommenen Uferdeckungen an den Streckelbergen veranlafst und führten auch zu dem Entschlufs, eine weitere küstenliche Ausbildung des Strandes von Swinemünde westwärts bis Ahlbeck zu unterlassen, um solchergestalt die tiefe Mündung des Swine-Stromes innerhalb der jetzigen Grenzen so nahe wie möglich dem festen Ufer anzuschliefsen und kostspielige Uferdämme zu vermeiden.

Digitized by Google

Nachdem mit dem Jahre 1823 die eigentliche Correction der Swinemündung beendigt und im obern Stromtheile, behufs dauernder Herstellung einer tiefen Fahrt im sogenannten Quappbahn, 18½' der Panketrom cooperirt war, ist man zu Anfange der dreifsiger Jahre dieses Jahrhunderts mit Erbauung der Ufereinfassungen im Strom bei Swinemünde vorgegangen.

Hauptsächlich sind 1830 bis 1833 hergestellt die in gewöhnlicher Holz-Construction errichteten Bohlwerke längs der Stadt Swinemünde und die Einfassung des rechten Ufers am Embers'schen Packwerk bis zum Ost-Nothhafen. Diese letztere Einfassung ist gegenwärtig bereits sehr desolat, und wird unter gleichzeitiger Bedachtnahme auf eine etwas flache Stromconcave mit der Erbauung eines Bohlwerks nach Art der Blockwände aus runden Pfählen den Anfang gemacht.

Im Jahre 18½' wurden zur Sicherung dieser 1830 bis 1833 ausgeführten Einfassung Sinkstücke vorgelegt und diese 18½' am Ost-Nothhafen ergänzt. Zur Erweiterung des Winterhafens in der Swine bei Swinemünde wurde mit fester Begrenzung der kleinen Insel „die grüne Fläche" in den Jahren 18¼' begonnen und die nordwestliche Seite derselben mit hohen Bohlwerken eingefaist. Vom Jahre 18½' ist die östliche Ufereinfassung der Insel errichtet und 1835 die in Aussicht genommene Gesammt-Einfassung vollendet. Die hierdurch fest eingeschlossene Fläche von ca. 80 Morgen dient zur Ablagerung von Baggererde, zu Schiffsbaustellen und andern gewerblichen Zwecken.

Eine Folge der vorgedachten Baulichkeiten waren umfassende Baggerungen zur Vertiefung des Strombettes an diesen Bohlwerken, um solchergestalt Lösch- und Ladestellen zu erhalten.

In der obern Stromgegend werden auf der Mövenhakenfläche bei Swinemünde, dem Lognitzer Grund oberhalb des sogenannten Kackert, dem Batterholm und Lognitzer Ort alljährlich Viertiefungs- resp. Verbreiterungs-Arbeiten erforderlich, welche durch die fortschreitende Bewegung des in der Swine abgelagerten Sandes und theils durch die scharfen Krümmungen des Stromes bedingt werden. Obgleich nun das Fahrwasser von Stettin bis Swinemünde überall mindestens 16 Fufs tief ist, wird die Auffindung desselben in den offenen Gewässern auf diesem Course nur unter Zuhülfenahme von Land- und Wassermarken möglich.

Es werden demgemäfs im Papenwasser, im grofsen Haff und in der See die Richtungen des Fahrwassers durch Tonnen, deren Liegeorte unter Anwendung von Landmarken, sogenannten Baaken, beim Auslegen dieser Zeichen durch Einkreuzungen wiedergefunden werden, bezeichnet.

Die im Haff vorhandenen bedeutendsten Schifffahrts-Hindernisse, der Swantewitzer, der Krix und der Woitziger Haken, letzterer auf der Grenze des grofsen und kleinen Haffs, werden gegenwärtig durch Leuchtfeuer auf Schiffsgefäfsen markirt.

Die Einsegelungs-Linie in den Hafen von Swinemünde (Blatt *S*) wird durch die Deckung der auf der Ostmole erbauten Winkbaake und einer auf dem Seenfer errichteten Landbaake, der Kopf der Ostmole durch eine Leuchtbaake und der geographische Ort des Swinemünder Hafens durch einen, an der Wurzel der Ostmole in dem Jahre 1859 vollendeten Leuchtthurm erster Ordnung mit einem Fresnel'schen Apparate bezeichnet.

Die Festlegung der grofsen Seeschiffe erfolgt in beiden Häfen zu Swinemünde und Stettin im Strome an sogenannten Duc d'Albens, während bei der Lage der Schiffe am Ufer diese an Aubindepfähle, welche auf dem Ufer eingerammt sind, befestigt werden.

Hierbei wäre zu bemerken, dafs die Hafen-Anstalten bei Stettin, innerhalb der Grenzen des städtischen Gebiets, von der Stadt Stettin hergestellt und unterhalten werden, wofür die Stadt im Genufs von Hafenabgaben sich befindet, während das Hafengebiet zu Swinemünde lediglich fiscalische Berechtigungen und Verpflichtungen einschliefst.

Aufgewendete Kosten und Angabe über die *gefürderten Erdmassen* zur Herstellung des Fahrwassers.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind diejenigen Kosten berechnet, welche die Herstellung des Fahrwassers in der Oder, dem Haff und in der Swine verursacht hat.

Es sind diese in drei Hauptgruppen geschieden und zwar in Kosten, welche

I. zur Vertiefung, Verbreiterung und Unterhaltung des Fahrwassers,

II. zur Stromregulirung und

III. zur Errichtung von Hafenbauwerken

erforderlich waren.

Eine correcte Trennung der Kosten, welche lediglich im Interesse der einen oder anderen Ausführung verwendet worden sind, liefs sich nicht herbeiführen, da einmal die Baggerungen zur Vertiefung des Fahrwassers innerhalb gewisser Grenzen in die Unterhaltung des tiefen Fahrwassers sowohl, wie in die Arbeiten zur Verbreiterung desselben auf vielen Stellen hinübergreifen mufsten, ferner die Verbreiterung des Fahrwassers in gewisser Beziehung recht eigentlich zur Stromregulirung zu zählen sein dürfte.

Mit Rücksicht hierauf sind die Kosten summarisch für eine oder die andere Art der Verwendung, insbesondere aber unter Tit. II die Bauausführungen zusammengestellt, welche behufs Geradelegung des Stromes erforderlich waren.

Die sub Tit. I und III aufgeführten Hochbauten waren zur eigentlichen Herstellung und Unterhaltung eines geeigneten Fahrwassers zwar nicht nothwendig, allein indirect sind diese in sofern hinzuzurechnen, als eine ordnungsgemäfse Bauausführung ohne solche nicht hätte herbeigeführt werden können.

Zu bemerken ist ferner, dafs die sub Tit. I *B* (Baggerungen) berechneten Kosten die Unterhaltung und den Betrieb der Tit. I *A* aufgeführten Maschinerie und Geräthe, sowie die Unterhaltung des Fahrwassers von 1828 bis alt. 1862 selbst einschliefsen, da mittelst dieser die Wasserstrafse in ihren gegenwärtigen Dimensionen für die als aufgewendet nachgewiesenen Kosten hergestellt ist. Würde es sich demgemäfs neben dem aufgewendeten Bau-Capital um eine Nachweisung der bisher erforderlichen Unterhaltungsmittel handeln, so wäre solche bei Tit. I *A* und *B* nicht zu berechnen; dagegen weisen die übrigen Zahlen in den Tit. I *C*, Tit. II und Tit. III nur die Bau-Capitalien nach und sind die bisher erforderten Unterhaltungskosten, wegen der Unsicherheit der hierauf bezüglichen Ermittelungen, fortgelassen.

Es sind nunmehr aufgewendet:

I.	Für die Herstellung und Unterhaltung des Fahrwassers	1584774 Thlr.
II.	An Bau-Capital für Stromregulirungen .	33476 -
III.	An Bau-Capital für Hafenbauten . . .	1567791 -
	in Summa	3186041 Thlr.

Es möge hierzu noch bemerkt werden, dafs die jährlichen Kosten zur Unterhaltung des Fahrwassers einschliefslich aller Maschinerien, der Stromregulirungs- und Hafenbauwerke, wie solche in der Zusammenstellung aufgeführt, in runder Summe auf 87800 Thlr. berechnet sind.

Es bleibt nunmehr noch übrig, die zur Herstellung und Unterhaltung des Fahrwassers geförderten Erdmassen nachzuweisen. Es kann dieses aber nur durch eine überschlägliche Berechnung erfolgen, da aus älteren Jahrgängen eine präcise Zusammenstellung sich nicht hat anfertigen lassen.

Digitized by Google

Nachzuweisbar sind gefördert im Stettiner Revier:

1) in den Jahren 1843 bis 1846 in der Oder, im Haff und in der Swine . . . . . 163916 Schtrth.
2) in den Jahren 1847 bis 1855 in der Oder, im Papenwasser und Haff . . . . . 250227 -
3) in den Jahren 1838 bis 1854 auf dem Wolliner Schaar . . . . . 61760 -
4) in den Jahren 1849 bis 1851 auf Elb und Bock . . . . . 47632 -
5) in den Jahren 1856 bis 1862 in der Oder und im Haff im Stettiner Revier . . 373212 -
Summa im Stettiner Revier 896747 Schtrth.

Die Kosten für Herstellung und Unterhaltung des Fahrwassers im Swinemünder Revier betragen nach pos. 10 der Zusammenstellung 422253 Thlr.

Hiervon kommen auf

a) den Dampfbagger mit Bugsirboot . . 382777 Thlr.
b) die Handbagger . . . . . 38562 -
c) den Pferdebagger . . . . . 914 -
Rechnet man nun

1) ad *a*) nach Erfahrungssätzen pro Schachtruthe 19 Sgr., so hat der Dampfbagger gefördert . 604385 Schtrth.
2) ferner ad *b*) pro Schtrth. 25 Sgr., so ergeben sich für die Handbagger . . 46274 -
3) und endlich ad *c*) pro Schtrth. 1 Thlr., so ergeben sich für den Pferdebagger 914 -

Es würden demnach gefördert sein:

im Swinemünder Revier . . . . . 651573 Schtrth.
hierzu im Stettiner Revier . . . . . 896747 -
überhaupt . . . . . 1548320 Schtrth.

Baggererde. Diese ist aber grösstentheils mit Wasser durchsogen und reducirt sich auf feste Masse nach Erfahrungssätzen in dem Verhältniß wie 7:5.

Demgemäß sind überhaupt durch Baggerungen gefördert $\frac{5}{8}$. 1548320 oder 967700 Schachtruthen fester Boden.

Zusammenstellung

der Kosten, welche die Herstellung des Fahrwassers in der Oder, dem Haff und der Swine in seinen gegenwärtigen Dimensionen verursacht hat, einschließlich der zu diesem Zwecke errichteten Hochbauten, beschafften Maschinerien und Geräthe, sowie Hafenbauten in Swinemünde.

№	Zahl.	Gegenstände.	Betrag im Einzelnen. Thlr.	Betrag im Ganzen. Thlr.
		Tit. I. Vertiefungs-, Verbreiterungs- und Unterhaltungskosten.		
		A. Maschinerien, Geräthe und Wasser-Fahrzeuge.		
1.	1	Dampfbagger (Hercules) mit 12 Moderprahmen, 3 Kohlenprahmen und Zubehör [1])	104 000	
2.	1	Dampfbagger (Maulesel) mit 10 leeren Baggerprahmen, 12 Baggerklappprahmen und Zubehör	98 060	
3.	1	Dampfbugsirboot (von Motz) mit Zubehör	31 800	
4.	1	Dampfbagger (Greif) mit 10 eisernen Moderprahmen und Zubehör .	110 335	
5.	1	Dampfbugsirboot (Swine)	27 728	
6.	1	Dampfbugsirboot (Oder)	26 167	
7.	1	Pferdebagger mit Prahmen	9 000	
8.	4	Handbagger mit Eimerkette, 10 Fuß tief greifend, nebst Prahmen . .	9 280	
		Summa *A*	-	417 010

[1]) Das hierzu gehörige Dampfbugsirboot ist von der Stettiner Kaufmannschaft unentgeltlich hergegeben.

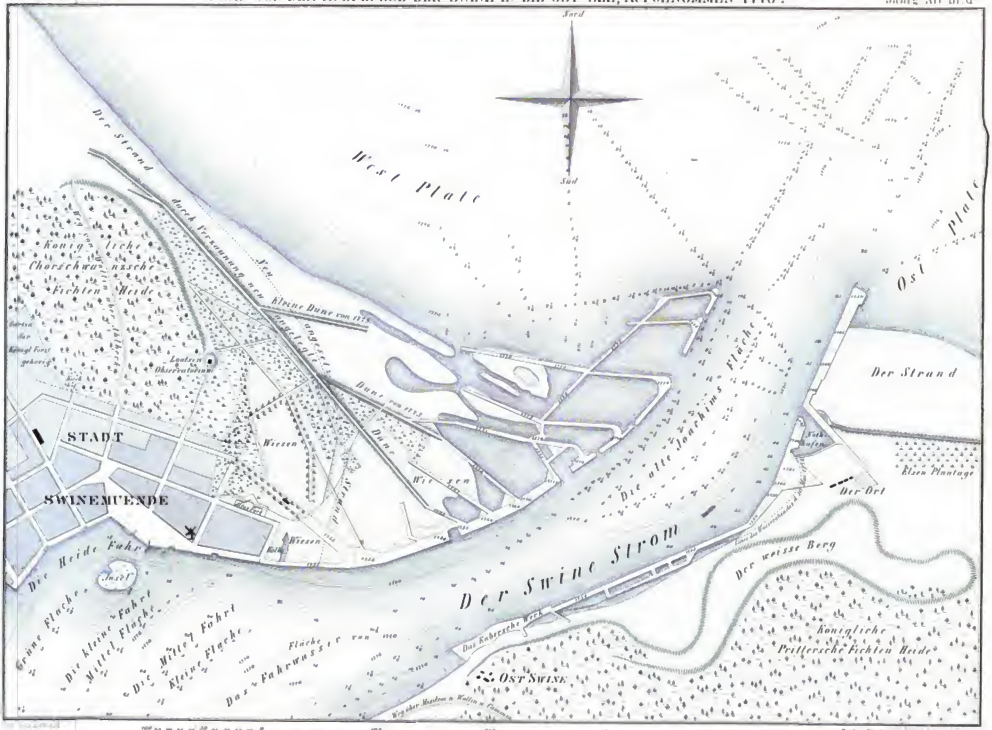
№	Zahl.	Gegenstände.	Betrag im Einzelnen. Thlr.	Betrag im Ganzen. Thlr.
		Transport	-	417 010
		B. Baggerungskosten.		
9.	—	Vertiefung und Unterhaltung der Wasserstraßen im Stettiner Bezirk bis ult. 1862	578 092	
10.	—	Vertiefung desgleichen im Swinemünder Bezirk [2]).	422 253	
11.	—	Verbreiterung der Oder auf der Strecke von Stettin abwärts bis zur Swante, 1860 bis 1862 ausgeführt . . .	107 584	
11a	—	Correction der Oder am Bleichholm	13 480	
		Summa *B*	-	1 121 409
		C. Bauwerke zur Unterbringung resp. Herstellung der Baggergefäße, einschließlich des hierzu erforderlichen Grund und Bodens [3]).		
12.	—	Für einen Bauplatz 19 Morgen 3 □Ruthen groß, zur Errichtung eines Bauhofes bei Stettin	16 755	
13.	—	Für Erhöhung dieses Platzes . . .	4 700	
14.	—	Für Anlage eines Winterhafens . .	2 900	
15.	2	Utensilienschuppen	8 000	
16.	1	Schmiede	2 400	
17.	1	Wärterhaus	1 800	
18.	1	Wohnhaus für den Aufsichtsbeamten	2 700	
19.	1	Bootsschuppen	1 000	
20.	1	Brunnen	450	
21.	—	Für Bohlwerke	1 100	
22.	—	Schiffshalter	150	
23.	—	Aufschlippen	900	
24.	1	Plankendämpfe	1 000	
25.	1	Feuerspritze	900	
26.	—	Für Pflasterungen, Aufschrauben von Gebäuden etc.	2 000	
		Summa *C*	-	46 355
		Summa Tit. I Vertiefungs- etc. Fonds	-	1 584 774
		Tit. II. Stromregulirungskosten.		
27.	—	Schöpfbuhne am Nipperwiesen Canal	1 200	
28.	—	Durchstich von der Oder nach dem Dammansch „die Königsfahrt" .	18 676	
29.	—	Ufersbefestigung in der Königsfahrt	1 100	
30.	—	Regulirung der Oder durch Abgrabungen von Ufern bei Gotzlow und Herstellung eines entsprechenden Fahrwassers	12 500	
		Summa Tit. II	-	33 476
		Tit. III. Hafen-Bau-Kosten.		
		A. Duc d'Alben und Marken zur Bezeichnung des Fahrwassers [4]).		
		a) Stettiner Bezirk.		
31.	67	Duc d'Alben	6750	
32.	39	Stück Seetonnen (Warnungszeichen)	2040	
33.	15	Baaken	1909	
		b) Swinemünder Bezirk.		
34.	11	Seetonnen mit Ketten und Anker .	1650	
35.	54	kleine Reviertonnen	4404	
36.	40	Steeder (Marken mit Korkschwimmer, Stange und Signalkorb) . .	560	
37.	16	Baaken	2086	
38.	2	Leuchtschiffe mit (Warnungszeichen) Zubehör zur Bezeichnung des Swantewitzer und Woltziger Hakens im Haff . . .	7180	
		Summa *A*	-	26 580
		Latus	-	26 580

[2]) Die Bezirkslinie wird durch die Halbirungslinie des Haffs, von Osten nach Westen bestimmt.

[3]) Die Bauten im Swinemünder Bezirk erscheinen in Tit. III.

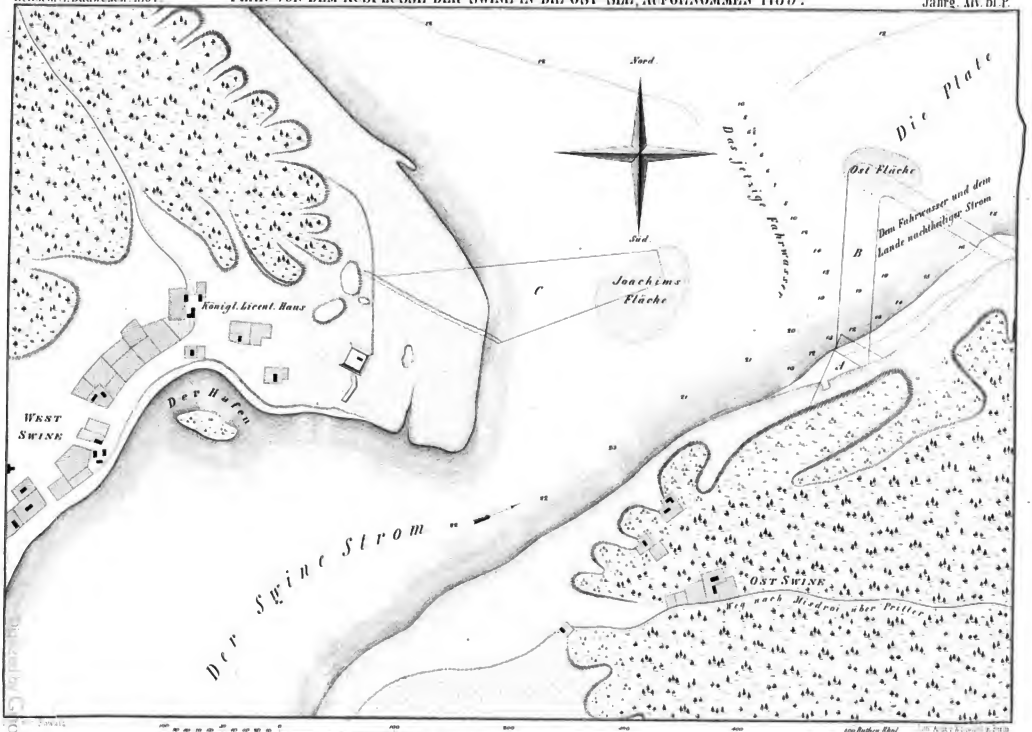
[4]) Die sub *A* aufgeführten Gegenstände werden oberhalb des Swine-

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Verlag von Ernst & Korn in Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

№	Zahl.	Gegenstände.	Betrag im Einzelnen. Thlr.	Betrag im Ganzen. Thlr.
		Transport	.	26 580
		B. Hafenbauwerke.		
		a) Wasserbauten.		
39.	5364	Rth. Ruthen Hafendämme (Molen) .	1252443[*])	
40.	115	Rth. Ruthen östliche Ufereinfassung (Norderwerk)	6500	
41.	37	Rth. Ruthen östliche Ufereinfassung (Süderwerk)	2370	
42.	—	Die übrigen östlichen Einfassungen 202 Ruthen bis zum Schluppenhafen 58 " " Russenhafen . 83 " " Embers'schen Werke 150 " " Fährbootshafen . 487 Ruthen.	13008 2470 2297 4950	
43.	351	Ruthen Sicherung dieser Ufer-Einfassung durch Sinkstücke . .	29554	
44.	—	Westliche Einfassung 16 Ruthen bis zum Lootsenboots-hafen No. 2 . . . . . 131 Ruthen bis zum westlichen Noth-hafen . . . . . 145 Ruthen bis zum Lootsenboots-hafen No. 1 . . . . . 63 Ruthen bis zum hohen Bohlwerk	192 1179 1160 945	
45.	252	Ruthen dieses hohe Bohlwerk am Stadt-ufer (Sect. II bis VII) . . .	20569	
46.	142½	Ruthen, dasselbe (Sect. I bis IV) .	4987	
47.	33	Ruthen hohes Bohlwerk am Winter-hafen an der grünen Fläche . .	1739	
48.	91	Rth. Ruthen Bohlwerke in der Ver-längerung des Winterhafens vor-längs Westwine	1818	
49.	105	Ruthen an der grünen Fläche . . .	4419	
50.	260	Ruthen östliches Bohlwerk an der grü-nen Fläche	19820	
51.	382½	Ruthen Bohlwerke der kleinen Neben-hafen, Nothhafen, Schluppenhafen, Russenhafen etc.	13312	
52.	63	Ruthen Dampfschiffs-Anlegebrücken	3456	
53.	5	Ballastbrücken	1270	
54.	160	Stück Schiffsanbinde-Pfähle von Ei-chenholz	8000	
55.	50	Stück dergl. von Kiefernholz . . .	183	
56.	48	Stück Schiffsanbinde-Steine . . .	672	
57.	49	Stück Duc d'Alben	3920	
		Summa *B*[a] Wasserbauwerke .		1411239
		b) Hafenerleuchtung.		
58.	—	Die Leuchtbake auf der Ostmole .	7878	
59.	—	Der Leuchtthurm an der Wurzel der Ostmole mit Nebengebäude . .	70000	
60.	—	Die Lootsenwarte	1539	
61.	44	Laternen am Bohlwerk und den Fahr-stellen	1100	
		Summa *B*[b] Hafenerleuchtung .		80617
		Latus .		1518436

[*]) Diese Summe ist in den Bauausführungen des Preuß. Staats Bd. I Lieferung III angegeben.

№	Zahl.	Gegenstände.	Betrag im Einzelnen. Thlr.	Betrag im Ganzen. Thlr.
		Transport .		1518436
		C. Gebäude (Hochbauten).		
62.	—	Das Dienst-Etablissement (Starken-horst) auf der Ostseite der Swine	8302	
		a) Gebäude am östlichen Nothhafen.		
63.	1	Maschinenhaus	1115	
64.	1	Schmiede	278	
65.	1	Utensilienschuppen	600	
66.	28	Ruthen Bewährung	185	
67.	1	Schuppen für das Rettungsboot . .	376	
		b) Gebäude auf der Westseite des Hafens.		
68.	1	Schiffahrts-Amtshaus	4950	
69.	1	Stallgebäude hierzu	168	
70.	1	Schuppen	346	
71.	1	desgl. zur Feuerspritze	130	
72.	1	Dienstwohnung des Lootsen-Comman-deurs mit Stallgebäude, Waschhäu-che, Brunnen und Hofbewährung	4040	
73.	1	Lootsen-Utensilienschuppen . . .	1660	
74.	1	Schuppen zur Unterbringung des Mam-bynchen Apparats am Weststrande	350	
75.	—	Einrichtungskosten eines neuen Bas-hofes auf der Westseite des Hafens, für Translocirung von Gebäuden, Schuppen, Schmiede, und Erbauung eines Bohlwerks am Bauhofshafen	7280	
76.	—	Dienstwohnung für den Hafen-Bauin-spector	8338	
77.	1	Stallgebäude dazu	1340	
78.	—	Bewährungen und Brunnen . . .	688	
79.	1	Wächterhaus auf dem neuen Bauhofe	1267	
80.	1	Brücke über die Hafenmündung am Bauhofe	63	
		c) Gebäude auf dem sogenannten Westerkopf.		
81.	1	Dienstwohnung für den Hafen-Bauauf-seher, mit Stall, Pumpe und Be-währung	826	
82.	1	Lootsen-Wachthaus mit Zubehör .	1903	
		d) Verschiedenes.		
83.	2	Aufschlepper auf dem neuen Bauhofe	4850	
84.	1	Feuerspritze	300	
		Summa *C* Gebäude .		49355
		Summa Tit. III Hafenbaukosten .		1567791
		hierzu Summa Tit. II Stromregulirungskosten		33476
		Summa Tit. I Vertiefungskosten .		1584774
		Gesammtkosten .		3186041

Stettin, im Mai 1863.

Herr.

[a]) Diese Summe ist in den Bauausführungen des Preuß. Staats Bd. I Lieferung III angegeben.

wünscher Hafens verwendet, während die in diesem Hafen vorhandenen Marken sub *B* aufgenommen sind.

Erweiterungsbauten der Rheinischen Eisenbahn.

Erste Abtheilung:

Rheinbrücke bei Coblenz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 47 bis 57 im Atlas und auf Blatt *T* bis *V* im Text.)

Durch das Königliche Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten wurde bereits im Jahre 1857 der Wunsch ausgesprochen, daß die interessanteren Erweiterungs-Bauten der Rheinischen Eisenbahn durch Zeichnungen und Beschreibungen dargestellt werden möchten.

Bei dem steten Fortschreiten der practischen Ausführungen

Digitized by Google

des Unternehmens konnte bisher der gewünschten Bearbeitung nicht näher getreten werden.

Nachdem indeß jetzt die erforderlichen Kräfte zur Ausarbeitung der für die Vervielfältigung geeigneten Zeichnungen disponibel wurden, mußte erwogen werden, nach welchem Plane zur Veröffentlichung der Beschreibungen so zahlreicher seit 7 Jahren in verschiedenen Bahnstrecken ausgeführten Werke geschritten werden soll. Selbstredend kann es sich dabei nur um solche Anlagen handeln, welche ein wirklich allgemeines Interesse haben und welche nicht in gleicher Weise in zahlreichen anderen Fällen zur Ausführung gelangt sind.

Wollte man bei der Beschreibung die chronologische Reihenfolge der Ausführungen beibehalten, so würden gerade die wichtigsten eben jetzt vollendeten Werke erst später zur Veröffentlichung gelangen. Es wurde daher beschlossen, mit Beschreibung und Darstellung der Coblenzer Rheinbrücke, des größten Bauwerkes des gesammten Rheinischen Eisenbahn-Netzes, welches so eben seiner Vollendung entgegengeführt wurde, den Anfang zur Lösung der gedachten Aufgabe zu machen.

Es bildet daher diese Beschreibung die erste Abtheilung des Werkes.

Eine zweite Abtheilung wird durch Zeichnungen und Beschreibungen die übrigen zahlreichen, zum Theil sehr bedeutenden eisernen Brücken des Rheinischen Eisenbahn-Netzes und einige andere wichtige Anlagen darstellen.

Zur Beurtheilung der Verhältnisse des gesammten großen Unternehmens, dem die zu beschreibenden Bauten angehören, erscheint es nothwendig, der ersten Abtheilung eine kurze geschichtliche Entwickelung der seit 1856 ausgeführten Erweiterungs-Anlagen mit Anführung der wichtigsten Bauwerke und sonst den Fachmann interessirenden Notizen voranzuschicken.

Die Rheinische Eisenbahn von Cöln nach der Belgischen Grenze bei Herbesthal ist eine der ältesten Preußischen Bahnen. Dieselbe wurde im Jahre 1841 eröffnet und hatte bis zum Jahre 1856 ihren Endpunkt theils im Rayon der Festung Cöln, theils auf dem linken Rheinufer in der Stadt an der Trankgasse.

Die Local-Bahnen von Cöln über Bonn nach Rolandseck und von Cöln nach Crefeld fanden ohne Verbindung mit der Rheinischen Bahn ihre Endpunkte an anderen Enden der Stadt.

Eine Eisenbahn-Verbindung Cölns sowohl nach dem Ober-Rheine als nach dem Nieder-Rheine wurde stets als ein Bedürfniß anerkannt.

Die Ausführung der besonders wichtigen Fortsetzung der Cöln-Bonn-Rolandsecker Bahn bis zur Preußischen Grenze an der Nahe bei Bingen wurde aus strategischen Rücksichten so lange als unzulässig erachtet, als nicht am rechten Rheinufer ebenfalls eine Eisenbahn-Verbindung zwischen Deutz und den Bahnen am Ober-Rhein hergestellt sein werde.

Nachdem der Bau der Eisenbahn von Deutz nach Giessen in Verbindung mit der festen Rheinbrücke bei Cöln gesichert war, trat das Bedürfniß der Vereinigung der linksrheinischen Bahnen unter einander und mit denen des rechten Rheinufers immer dringender hervor.

Da die Schienen auf der projectirten Rheinbrücke, welche von der Cöln-Mindener Bahn aus mit einer Rampe von 1 : 56 zu ersteigen war, um 28 Fuß höher gelegt werden mußten, als die der Rheinischen Bahn am linken Rheinufer, so war beim Projecte zum Bau der Cölner Rheinbrücke ursprünglich auf die Anlage einer, der in Rubrort ausgeführten ähnlichen hydraulischen Hebungs-Anstalt zur Vermittelung des Eisenbahnverkehrs zwischen beiden Bahnen Bedacht genommen.

Später wurde es für ausführbar erachtet, anstatt dieser Hebungs-Anstalt von der Brücke aus eine directe Verbindungsbahn durch die Stadt nach den linksrheinischen Bahnen herzustellen.

Nachdem die strategischen Bedingungen bezüglich der Anlage einer rechtsrheinischen Bahn durch die Anlage der Deutz-Giefsener Bahn als erfüllt anerkannt waren, ward der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft unterm 5. März 1856 die Concession zur Erweiterung ihres Unternehmens ertheilt, welche nachstehend bezeichnete Anlagen umfaßt:

a) Bau einer Verbindungsbahn durch und um die Stadt Cöln von der festen Rheinbrücke nach den bestehenden Bahnen am linken Ufer;

b) Erwerbung der bestehenden Bahn von Cöln nach Rolandseck und von Cöln nach Crefeld;

c) Bau der Bahn von Rolandseck nach Bingen;

d) Bau der Bahn von Crefeld nach Nymwegen;

e) Bau einer Bahn von Düren nach Call.

Das zu den Bauten von *a*) bis *c*) erforderliche Bau-Capital wurde vorläufig auf 24 Millionen Thaler normirt.

Der Bau der festen Rheinbrücke bei Coblenz zum Anschlusse der linksrheinischen Bahn an die Lahnbahn wurde zwar in der gedachten Concession vom 5. März 1856 mit vorgesehen, jedoch die Ausführung von weiterhin näher erwähnten Bedingungen abhängig gemacht.

Später wurde der Gesellschaft die Concession ertheilt zum Bau einer Bahn von Clere über Griethausen mit einer Traject-Anstalt über den Rhein nach Elten und Zevenar zum Anschluß an die Niederländische Rheinbahn, desgleichen zum Bau einer Bahn von Osterath nach Essen mit einer Traject-Anstalt über den Rhein bei Rheinhausen.

Im Anfange des Jahres 1856 wurde von der Direction und dem Verwaltungsrathe der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft dem Ende-Unterzeichneten der ehrenvolle Auftrag ertheilt, die genannten großartigen Anlagen zu projectiren und zur Ausführung zu bringen.

Die gegenwärtige Lage der Arbeiten, sowie die wichtigsten Bauwerke in den einzelnen vorgenannten Bahn-Abschnitten, sollen mit Bezug auf die anliegende Uebersichtskarte (Blatt T) in Nachstehendem kurz erörtert werden.

ad a. Bau einer Verbindungsbahn durch und um die Stadt Cöln. Die wichtigsten Anlagen dieser Bahn sind der Viaduct von der Rheinbrücke bis zur Central-Station von 390½ Fuß Länge mit 16 gewölbten Oeffnungen à 18½ Fuß und 2 Bleehbogenbrücken à 50 und 42 Fuß Spannweite. Die Central-Personenstation für sämmtliche in Cöln endende linksrheinische Bahnen, sowie für die Courier- und Schnellzüge der Cöln-Mindener Bahn mit einer Glashalle von 62700 □ Fuß. Der Güter- und Betriebs-Bahnhof außerhalb der Stadt und besonders die große Centralwerkstatt für das ganze Unternehmen nebst einer Gasanstalt.

Welche Schwierigkeiten sich diesen Bauten entgegenstellten, mag unter Anderen daraus ermessen werden, daß in Cöln 96 Wohngebäude abgebrochen, und daß die sämmtlichen Fundamente des Viaducts und der Centralstation 15 bis 24 Fuß tief bis auf den festen Baugrund geführt werden mußten.

Der bei weitem größte Theil der Ziegel wurde in einer eigens für die Gesellschaft angelegten Ziegelei gefertigt. Das ausgeziegelte an der Bahn gelegene Terrain diente demnächst zum Bauplatze für die Centralwerkstatt und die Gasanstalt.

ad b. Die Erwerbung der Bahnen von Cöln nach Crefeld und von Cöln nach Rolandseck bedingte den vollständigen

Digitized by Google

Neubau der Bahnhöfe Neuß und Crefeld, die Umgestaltung des Bonner Bahnhofes und die Legung des zweiten Geleises zwischen Cöln und Rolandseck.

ad c. Der Neubau der Bahn von Rolandseck bis Bingen umfaßt eine Länge von 14 Meilen. Derselbe beginnt auf dem Bahnhofe in Rolandseck und endet mit der Nahebrücke bei Bingen im Anschluß an die Hessische Ludwigsbahn und die Rhein-Nahe-Bahn.

Es traten bei dieser Bahn Schwierigkeiten ganz eigenthümlicher Art ein. Wenn schon die Anlage zahlreicher Ortschaften, sowie der Chaussee nach Coblenz und Mainz in früheren Zeiten, nur durch Felseinschnitte und tiefe Einbauten in den Strom ermöglicht war, so schien es an vielen Stellen oft unausführbar, auch noch Raum für eine Eisenbahn zu gewinnen. Die Schwierigkeiten wurden um so größer, als der Rhein-Strom bei Differenzen in den Wasserständen bis zu 30 Fuß und bei schweren Eisgängen einerseits, umfassende Vorkehrungen zum Schutze der Anlagen gegen Unterspülungen und Verenkungen erheischte, während andererseits steile, mehrere Hundert Fuß hohe Fels-Abhänge Schutzmittel gegen Bergstürze und Ueberschüttungen der Bahn nothwendig machten.

Um den Zweck zu erreichen und eine sichere Bahn herzustellen, waren daher umfangreiche Felseinschnitte im härtesten Grauwacken-Gestein, Ufer- und Futtermauern bei 40 Fuß tiefer Gründung im Strome, meilenweite Chaussee-Neubauten und nicht minder lange Leinpfadbauten erforderlich.

Diese mächtigen Anlagen entziehen sich nach Vollendung der Bahn dem Auge und können nur von Sachverständigen bei näherer Einsicht der Projecte ermessen werden.

Als sichtbare technisch wichtigere Anlagen erscheinen nur die Stationsbauten, 3 Tunnels von 70 bis 100 Ruthen Länge, die gewölbte Brücke über die Ahr bei Sinzig mit 7 Oeffnungen à 30 Fuß Weite, die Brücke über die Mosel bei Coblenz mit 6 gewölbten Oeffnungen à 50 Fuß Weite und 4 mit horizontaler Eisen-Construction überbrückten Oeffnungen zu je 132 Fuß Lichtweite, die Brücke über die Nahe bei Bingen mit 2 Oeffnungen à 110 Fuß Weite, zu deren Ueberspannung die bei der Moselbrücke angewandte Eisen-Construction im Princip beibehalten ist.

Diese Brücke wurde auf gemeinschaftliche Kosten mit der Hessischen Ludwigsbahn gebaut, welche die Ausführung der Pfeilerbauten veranlaßte, während die Ausführung des eisernen Ueberbaues von der Rheinischen Bahn bewirkt wurde.

Der Bau der Bahn von Rolandseck nach Bingen wurde ebenso wie die Ausführung der umfassenden Anlagen in und bei Cöln im Frühjahr 1857 begonnen, die vollständige Eröffnung von Bingen bis Cöln erfolgte am 15. December 1859.

ad d. Von der Bahn zwischen Crefeld und Nymwegen wurde zunächst nur die 8½ Meilen lange Strecke von Crefeld nach Cleve angeführt, welche außer den Stationen an größeren Bauten nur die eisernen Brücken über die Niers bei Geldern und Goch enthält.

Der Bau dieser 8½ Meilen langen Bahn wurde im April des Jahres 1862 begonnen und bis zum Schlusse des Jahres vollendet. Die Eröffnung des Verkehrs wurde jedoch bis zum 5. März 1863, durch Schwierigkeiten bei Erwerbung einiger Grundstücke bei Crefeld, verzögert.

Da der Bau der Bahn von Cleve nach Nymwegen, insbesondere die Herstellung der Brücken bei dieser Stadt und bei Arnheim noch längere Zeit ausgesetzt bleiben dürften, so entschloß sich die Rheinische Eisenbahn-Gesellschaft eine Verbindungsbahn mit der Niederländischen Rhein-Eisenbahn von Cleve über Griethausen mit einer Traject-Anstalt über den Rhein bei Spyk nach Elten und Zevenar zu bauen. Diese bis zur Preußischen Grenze 1½ Meilen lange Bahn enthält außerordentlich bedeutende Bauwerke, nämlich eine Fluthbrücke am linken Rheinufer mit einer Oeffnung von 320 Fuß, und 20 Oeffnungen jede von 60 Fuß, also mit einer Gesammt-Lichtweite von 1520 Fuß. Im Anschluß an 2 Rangirbahnhöfe am linken und rechten Rheinufer befindet sich eine Traject-Anstalt, bei welcher die Schiffsgefäße zum gleichzeitigen Uebersetzen von 12 Eisenbahn-Wagen mittelst eines an 2 Ketten sich bewegenden Dampfbootes mit einer Maschine von 30 Pferdekräften fortgeschafft werden.

Am rechten Rheinufer befindet sich noch eine Fluthbrücke von 7 Oeffnungen von je 60 Fuß Lichtweite.

Der Bau der Bahn mit allen Bauwerken wurde im Frühjahre 1863 begonnen und bis zum Schlusse des Jahres hergestellt. Nur die Aufstellung der Eisen-Construction für die 320 Fuß weite Brückenöffnung über den Alten Rhein wurde durch den eingetretenen Winter verzögert, so daß die Eröffnung der Bahn erst jetzt stattfinden wird.

ad e. Der Bau der Bahn von Düren nach Call befindet sich auf der 4 Meilen langen Strecke zwischen Düren und Euskirchen in der Ausführung und wird im Laufe des Sommers eröffnet werden; außer sehr bedeutenden Erdarbeiten befinden sich Bauwerke von besonderem technischen Interesse nicht auf dieser Bahn.

Eine kleine ¼ Meilen lange Zweigbahn von Herbesthal nach Eupen wurde kürzlich eröffnet.

Bezüglich der Beschaffung der Betriebsmittel für die gesammte Erweiterung des Unternehmens ist Folgendes zu erwähnen:

An Locomotiven wurden seit 1856 neu beschafft 73 Stück, davon 65 aus der Borsig'schen Anstalt, 8 Stück aus der Maschinen-Bau-Anstalt zu Carlsruhe.

Bei den Locomotiven wurden neue Constructionen nicht eingeführt.

An Wagen wurden seit 1856 in verschiedenen bewährten Anstalten neu gebaut:

126 Stück Personenwagen und

1235 Stück Güter- und Gepäckwagen, sämmtlich 4rädrig.

Bei sämmtlichen neu beschafften Wagen wurde die nachstehend angegebene Veränderung der bis dahin üblichen Construction eingeführt:

Da die ganz eisernen Untergestelle für Wagen kostspieliger und schwerer wie hölzerne werden, die Beschaffung der langen hölzernen Langbäume aber immer schwieriger wird, diese langen hölzernen Bäume auch den Nachtheil haben, daß sie mit der Zeit stets krumm werden, wodurch eine ungünstige Belastung der Federn eintritt, so sah sich der Unterzeichnete veranlaßt, mit vollständiger Beibehaltung der gewöhnlichen Form der Untergestelle für die Langbalken I-Eisen von 9 Zoll Höhe in Anwendung zu bringen, wogegen die übrigen Verbindungen in gewöhnlicher Weise von Holz hergestellt wurden.

Die Anfertigung dieser I-Eisen, welche für Personenwagen 24 Fuß Länge erhalten mußten, unterlag großen Schwierigkeiten.

Von verschiedenen Walzwerken wurde die Fabrikation gänzlich abgelehnt, und nur unter erschwerenden Bedingungen fand sich ein Walzwerk zur Lieferung zum Preise von 70 Thlr. pro 1000 Pfd. bereit.

Nachdem diese Construction allgemein Eingang gefunden hat, werden diese Eisen jetzt für 34 Thlr. pro 1000 Pfd. von allen großen Walzwerken in sehr guter Beschaffenheit geliefert.

Die gewählte Construction hat sich bei Zusammenstößen

Digitized by Google

in mehreren Fällen als ganz besonders fest und vortheilhaft bewährt, indem Untergestelle mit hölzernen Langbäumen zersplittert wurden, während die Untergestelle mit eisernen Bäumen ganz unerhebliche Beschädigungen erlitten.

Als concessionirter, in der Ausführung gesicherter Erweiterungs-Bau des Unternehmens ist noch der Bahn von Osterath nach Essen zur directen Verbindung der dortigen Kohlenreviere mit dem linkerheinische Eisenbahn-Netze Erwähnung zu thun. Die Bahn erhält eine Länge von 5¼ Meilen.

Die Projecte liegen den Staatsbehörden zur Genehmigung vor.

Die wichtigsten Bauten bestehen in einer Ketten-Trajeet-Anstalt bei Rheinhausen oberhalb Duisburg und der Brücke über die Ruhr unterhalb Mülheim, welche 7 gewölbte Oeffnungen von 50 Fuſs Weite und 3 mit Blechbögen überspannte Oeffnungen von 115 Fuſs Weite erhält.

Ausführlichere Erörterungen über die Ban-Kosten der vorgedachten verschiedenen Bauten, Gefälle-Verhältnisse etc. finden sich in den Jahresberichten der Direction und in den lithographisch vervielfältigten Erläuterungen des Unterzeichneten vom 13. März 1862 über den Bau der Verbindungsbahn in und um Cöln mit der Central-Werkstätte und den dazu gehörigen Anlagen, sowie über den Bau der Bahn von Rolandseck nach Bingen.

Wie bereits erwähnt, ward der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft durch die Concession vom 5. März 1856 die Verpflichtung zum Bau einer, für den Eisenbahn- und den Landverkehr eingerichteten festen Brücke über den Rhein bei Coblenz zur Verbindung der linkerheinischen Bahn mit der Lahnbahn, auferlegt, der Beginn der Ausführung jedoch von der Bedingung abhängig gemacht, daſs das bestehende Unternehmen der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft und die neu concessionirten Anlagen nach deren Vollendung einen Reinertrag von 5½ Procent in einem Betriebsjahre aufgebracht haben werde.

Als die Lahnbahn ihrer Vollendung nahe war, der Zeitpunkt aber, wo die in der Concession vorgesehene Vereinsung des Rheinischen Unternehmens eintreten werde, nicht bestimmt ermessen werden konnte, während doch die möglichst schleunige Verbindung der Lahnbahn mit der linkerheinischen Bahn überaus wichtig erschien, wurde zwischen der Staatsverwaltung und der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft ein Abkommen getroffen, welches die sofortige Inangriffnahme der Rheinbrücke und der Verbindungsbahn vom Coblenzer Bahnhofe nach Oberlahnstein im Anschlusse an die Lahnbahn sicherte, so daſs nunmehr die Ausführung des Werkes näher in Erwägung genommen und mit der Ausarbeitung von Projecten vorgegangen werden konnte.

Schon bei Feststellung des Bahntractus für die linkerheinische Bahn nach Bingen hatten ausführliche Erörterungen über die Abzweigung der Bahn von Coblenz nach Lahnstein und über die Lage der Rheinbrücke stattgefunden.

Den entscheidenden Bestimmungen der Militair-Behörde entsprechend, ward die im Situationsplane auf Blatt 47 mit a a bezeichnete Bahnrichtung festgestellt, bei welcher die Brücke unterhalb des Königlichen Schlosses auszuführen war.

Bei der Wahl dieser Baustelle für die Brücke wurde die Beibehaltung der Schiffbrücke in Bezug auf das Interesse der Schifffahrt als unnöthig erachtet, so daſs sich die Nothwendigkeit ergab, mit der Eisenbahnbrücke nach eine Brücke für den gewöhnlichen Landverkehr in Verbindung zu bringen.

Sollte die ganze Breite des Stromes an dieser Stelle überbrückt werden, so war es nicht thunlich, die Axe der Brücke rechtwinklig zur Stromrichtung herzustellen, da die Nähe der hohen Felsen am rechten Ufer, selbst bei der Wahl von Curven mit sehr kleinen Radien, die Ausführung der rechtseitigen Bahnlinie nur mit ganz aufserordentlich kostspieligen Arbeiten gestattet haben würde.

Es wurden daher Projecte bearbeitet für eine schiefe Lage der Brücken-Axe an der der Pfeiler, bei Annahme von 4 Oeffnungen mit einer Lichtweite von je 275 Fuſs.

Bei grofser Einschränkung des Stromes, mit umfassenden Regulirungswerken, würde eine rechtwinklige Lage der Brücke mit 3 Oeffnungen zu 286½ Fuſs ausführbar gewesen sein. Auch für diesen im Plane angedeuteten Fall wurden Entwürfe aufgestellt. Die sehr erhebliche Strom-Einschränkung fand aber nicht die Genehmigung der Behörden.

Die mannichfachen Inconvenienzen, welche die Führung der Bahn vom Coblenzer Bahnhofe zur Rheinbrücke durch den besten Theil der Stadt, desgleichen durch den Königlichen Schlofsgarten mit sich führte, veranlafsten erneuerte, sehr umfassende Verhandlungen über die Wahl der Brücken-Baustelle, welche endlich dahin führten, daſs unterm 27. Juni 1861 die Lage der Brücke weiter oberhalb zwischen dem Schlosse und der Rheinanschlufs-Caserne genehmigt wurde.

Die Wahl dieser Baustelle war der Ausführung der Brücke sowohl, wie der Eisenbahn sehr günstig. Für die Brücke entstand der wesentliche Vortheil, daſs die Brücken-Axe rechtwinklig zur Stromrichtung gelegt werden konnte und daſs die Beibehaltung der Schiffbrücke für zulässig erachtet wurde, wodurch auch die Anlage einer Brücke für den Landverkehr in Verbindung mit der Eisenbahnbrücke entbehrlich wurde.

Bevor auf die ausführliche Beschreibung des jetzt ausgeführten Werkes näher eingegangen wird, sind zunächst die Motive zu erörtern, welche zu der Wahl der Bogen-Construction des eisernen Ueberbaues führte.

Die horizontalen Brücken-Constructionen, mögen dieselben durch Gitter- oder Blechträgerwände dargestellt sein, sind bei so grofsen Dimensionen der Natur der Sache nach nicht geeignet, den Anforderungen der Aesthetik zu genügen.

Von allen Seiten ward daher der Wunsch laut, daſs eine Construction gewählt werden möge, welche die überaus romantische Gegend von Coblenz und die überall sich darbietenden reizenden Aussichten weniger beeinträchtigt, wie die hohen geradlinigen Tragwände.

Weder das öfter in England, so wie auch bei der Brücke über die Yssel auf der Niederländischen Rheinbahn zur Anwendung gebrachte System, wo der obere Querschnitt der Tragwand in Bogenform, der untere in gerader Linie hergestellt ist, noch das System der Saltash- oder Chepstow-Brücke, sowie die Construction der Rheinbrücke bei Mainz, schienen geeignet, den gestellten Anforderungen zu entsprechen. Es wurde daher die Wahl einer Bogen-Construction in Betracht gezogen.

Bei der schiefen Lage der Brücke an der früher festgestellten Baustelle wurde die Aufgabe um so schwieriger und complicirter, als dort mit der Eisenbahnbrücke auch eine Brücke für den Landverkehr in Verbindung gebracht werden mufste.

Die gewöhnliche Bogen-Construction, bei welcher die Tragbögen ganz unter der Fahrbahn gelegt werden, bedingt eine bedeutende Höhe, und der Aushau der Bogenzwickel erfordert bei so grofsen Dimensionen theils zur Absteifung des Tragebogens, theils zur stabilen Herstellung der Bahn complicirte und schwierige Constructionen. Diese Rücksichten führten den Unterzeichneten zu der Wahl so hoher Bogenrippen, welche in sich selbst, ohne auf Mitwirkung des Ausbaues der Zwickel und des oberen horizontalen Querschnitts zu rechnen, die

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

nöthige Widerstandsfähigkeit auch gegen das Ausweichen nach oben, darbieten.

Diese Construction machte es auch möglich, nicht nur die Fahrbahn zwischen den Bogenrippen im Scheitel dicht über der untersten Gurtungsplatte zu legen, sondern auch die schiefe Ebene am linken Ufer, ohne dafs es nach aufsen bemerkbar wird, bis zum Scheitel des ersten Bogens fortzuführen.

Auf diese Weise wird die Neigung der schiefen Ebene bis zur horizontalen Brückenbahn nicht erheblich steiler, als bei der Wahl einer Horizontal-Construction.

In Erwägung nun, dafs den Pfeilern an beiden Ufern wegen der vorgeschriebenen Fortifications-Anlagen ohnehin eine als Bogen-Widerlager ausreichende Stärke gegeben werden mufste, dafs auch die Mittelpfeiler zur Ausgleichung der an ungleicher Belastung der anschliefsenden Bögen entstehenden Pressungen nur unerheblich verstärkt werden durften, dafs ferner nach vergleichenden Berechnungen die Kosten für die Bogen-Construction geringer ausfielen, als die der Horizontal-Construction, wozu ebenfalls Projecte bearbeitet waren, sah sich der Unterzeichnete, zahlreicher Einwendungen, selbst von bewährten Technikern ungeachtet, veranlafst, auch bei dem ersten Projecte, bei welchem die Brückenbahn eine schräge Lage gegen die Pfeiler erhielt, bei der gewählten Bogenform um so eher zu beharren, als sich durch die Construction selbst grofse Einfachheit und mancherlei andere Vortheile erreichen liefsen.

Es wurde daher schon das Project zur schiefen Brücke mit einer Laudbrücke in Bogenform ganz speciell durchgearbeitet und theoretisch begründet. Dabei kann nicht unerwähnt bleiben, wie anfänglich angenommen war, dafs die oberen und unteren Gurtungen durch doppelte Blechwände mit einander verbunden werden sollten. Bei der wiederholten Bearbeitung ergab sich indefs, dafs die gitterartige Verbindung der oberen und unteren Gurtungen mittelst T-Eisen, wie dieselben schon bei der Mosel- und Nahe-Brücke in Anwendung gebracht war, erheblich zur Vereinfachung der Construction beitrug. Nach definitiver Feststellung der Lage der Brücke an der Stelle, wo dieselbe ausgeführt ist, konnte nur ganz detaillirten Bearbeitung den den Behörden zur definitiven Feststellung vorzulegenden Projectes geschritten werden.

Dies Project, welches mit nicht erheblichen Modificationen die Grundlage der Ausführung bildet, wurde mit allen Details, ausführlichen Erläuterungen und statischen Berechnungen unterm 21. August 1861 der Staatsbehörde zur Prüfung und Genehmigung vorgelegt.

In Nachstehendem werden gemäfs jenen allgemeinen und speciellen Erläuterungen die Grundlagen und Bedingungen ausgeführt werden, welche bei der Bearbeitung des Projects massgebend waren.

Die allgemeinere Eintheilung ergab sich aus der Localität und den Bestimmungen der Strombauverwaltung und der Königlichen Fortifications-Behörde, wie folgt:

Die Entfernung zwischen beiden als fortificatorische Brückenhäupter zu behandelnden Stirnpfeilern, von welchen der linksseitige die Vorderkante des Werftes bildet, der rechtsseitige aber bis zu der projectirten Strom-Regulirungslinie vorgeschoben wird, beträgt 978 Fufs. Dieser Raum wird getheilt in 3 gleiche Oeffnungen von 308 Fufs Licht-Weite und 2 Mittelpfeiler von 27 Fufs Stärke.

Der Werft am linken Ufer wird mit einer 32 Fufs weiten gewölbten Brücke überbaut. Das so gebildete Fluthprofil wurde für die Hochfluthen und Eisgänge als ausreichend erachtet, während oberhalb und unterhalb der Brücke sehr bedeutende, aus dem Plan ersichtliche Strom-Correctionen angeordnet wurden.

Für die Höhenlage der Brücke war das Nachstehende maafsgebend:

Bei der Wahl einer Horizontal-Construction sollte der tiefste Punkt der Unterkante dieselbe relative Höhe über dem höchsten Wasserstande haben, wie bei der Cölner Brücke. Diese entspricht dem Maafse von 52 Fufs über Null des Coblenzer Pegels oder 230,8 Fufs über Null des Amsterdamer Pegels.

Hierbei wird bemerkt, dafs alle Höhenmafse bei der ganzen Bahnanlage auf Null des Amsterdamer Pegels bezogen sind und dafs die Differenz der Nullpunkte dieses Pegels und des Coblenzer Pegels 184,3 Fufs beträgt.

Da nun statt der Horizontal-Construction eine Bogen-Construction gewählt wurde, so mufste diese Bestimmung modificirt werden.

Für die untersten Widerlagspunkte der Bögen war die Höhe des höchsten bekannten Wasserstandes bei 29,m Fufs am Coblenzer Pegel maafsgebend, die Pfeilhöhe war an 28 Fufs $= \frac{1}{11}$ festgestellt, wodurch sich eine Höhe von 57,m Fufs Coblenzer Pegel für die gröfste Scheitelhöhe der unteren Gurtung ergiebt. Der Radius für die innere Bogenlinie beträgt 437,5 Fufs. Nach diesen Bedingungen beträgt die Länge der Sehne des Bogens bei 52 Fufs am Coblenzer Pegel, als die für eine Horizontal-Construction nothwendige Höhe, 132,m Fufs.

Wenn nun einerseits für die Schifffahrt in der Mitte der Oeffnungen eine 5 Fufs gröfsere Höhe für durchgehende Schiffe gewonnen wird, so wird andererseits nach den Seiten das Normalmaafs von 52 Fufs Höhe unterschritten, welcher Umstand bei den späteren Verhandlungen verschiedene Bedenken hervorrief.

Wie schon erwähnt, mufste darauf Bedacht genommen werden, die Schienenbahn dem untersten Scheitelpunkte so nahe als möglich zu legen, wofür 2 Fufs als Maximum festgestellt wurden, was auch durch die gewählte Construction erreicht ist. Die Schienen-Oberkante in der horizontalen Brückenbahn liegt auf 58,m Fufs Coblenzer Pegel.

Da nach den obwaltenden Local-Verhältnissen die Steigung der Brückenrampe erst an der Mainzer Thorstrafse beginnen durfte, so ergab sich für die Steigung derselben bis zum Scheitel des 1. Bogens das Verhältnifs von 1 : 70, was bei der Horizontal-Construction nicht wesentlich geändert werden konnte, da bei einer solchen die gröfste Höhe bereits am Widerlagspfeiler erreicht werden mufste. Für den Eisenbahn-Betrieb hatte sonach die Bogen-Construction keinerlei Nachtheile, zumal nur am linken Ufer eine Rampe nothwendig wurde, während die Bahn am rechten Ufer in der Höhe der Brückenbahn horizontal fortgeführt ist.

Für die Breite der Brücke war Folgendes maafsgebend:

Von der Anlage einer besonderen Brücke für das Laudfuhrwerk war Abstand genommen und nur bestimmt, dafs zur Zeit, wo die Passage über die Schiffbrücke gehemmt ist, die Landfuhrwerke über die Eisenbahnbrücke gehen sollen, während dieselbe für stete Benutzung durch Fufsgänger einzurichten war.

Die Breite der eisernen Brücken-Construction ergab sich daher wie folgt:

2 Fahrbahnen à 13 Fufs	26 Fufs	—	Zoll
2 Seitenbögen à 2 Fufs 2 Zoll . .	4 „	4	„
1 Mittelbogen à 3 Fufs 2 Zoll . .	3 „	2	„
überhaupt	33 Fufs	6	Zoll.

Obwohl es auch thunlich gewesen sein möchte, nur 2 Bogenträger statt der gewählten 3 zur Anwendung zu bringen,

Digitized by Google

so erschien die Wahl des dritten Bogens durchaus räthlich, theils um die größtere Höhe der Querträger zu vermindern, theils um bei der sehr weiten Oeffnung durch 3 kräftige Träger bei Vermehrung der Gesammtbreite eine größere Seitensteifigkeit zu erzielen. Auch würden die Kosten bei der Wahl von nur 2 Bogenrippen wegen der höheren Querträger größer ausgefallen sein, als bei 3 Rippen.

Die Construction der Pfeiler geht aus den Zeichnungen hervor; über deren Gründung wird das Erforderliche bei Beschreibung der Bau-Ausführung gesagt werden.

Wie bereits erwähnt, mußten die Stirnpfeiler aus fortificatorischen Rücksichten eine Stärke erhalten, welche für die Benutzung als Widerlagerpfeiler vollständig ausreicht. Die Stärke der Mittelpfeiler wurde so bemessen, daß dieselben nicht nur bei ungleicher Belastung der anschließenden Bogenöffnungen dem daraus resultirenden Ueberdruck nach einer Seite Widerstand leisten, sondern daß sie auch während des Baues als Widerlager für die anbelasteten Bogenträger dienen konnten, damit die Ausrüstungen auf einzelne Oeffnungen beschränkt werden durften.

Für die Gestaltung der Eisen-Construction des Ueberbaues der Brücke waren außer den bereits angeführten Dimensionen noch folgende Grundprincipien festgehalten:

Die größte Inanspruchnahme des Schmiedeeisens soll in Bezug auf rückwirkende und absolute Festigkeit pro □Zoll nicht mehr wie 10000 Pfd. betragen.

Die größte Belastung eines Geleises durch die übergehenden Lasten beträgt 2000 Pfd. pro laufenden Fuß. Die größte Belastung einer Schiene durch ein Triebrad beträgt 16500 Pfd. Der Elasticitäts-Modulus des Schmiedeisens wird zu 26200000 Pfd. angenommen.

Die Construction des Ueberbaues ergiebt sich aus den Zeichnungen und wird darüber hier nur kurz noch Folgendes angeführt:

Die 3 tragenden Bogenrippen bestehen aus 10 Fuß von einander entfernten, aus Platten und Winkeleisen zusammengesetzten Gurtungen. Diese Gurtungen sind durch ein System doppelter diagonaler T Gitterstäbe und senkrechter mit Winkeleisen verstärkter Platten verbunden; die Theilung dieses Systems fällt mit der Theilung der Querträger zusammen, so daß jedesmal der Anschluß der Querträger, da wo dieselben innerhalb der Bogenrippen liegen, durch eine solche Platte vermittelt wird. Da, wo die Querträger mit der Fahrbahn über der obersten Gurtung liegen, bilden in der Fortsetzung der gedachten Platten senkrechte ähnlich construirte Platten die Stützen der Querträger und der Fahrbahn. Vertikale und horizontale diagonale Querverbände, wie sie aus den Zeichnungen hervorgehen, dienen zur Sicherung gegen Seitenschwankungen im ganzen System.

Die Fahrbahn wird gebildet durch eiserne, die Fahrschienen tragende Querschwellen, welche auf Langträgern ruhen, die durch die Querträger gesteckt sind. Durch diese Construction wurde eine möglichst geringe Höhe der Fahrbahn über der untersten Gurtung im Scheitel erzielt.

Die Stärken sämmtlicher Theile wurden durch sehr gründliche und umfassende Berechnungen ermittelt und zwar wurden insbesondere die folgenden verschiedenen Fälle in Betracht gezogen:

1) Die Inanspruchnahme der Festigkeit der Bögen selbst
   a) durch die Momente zufälliger von einem Widerlager zum andern fortschreitender Belastung sowohl bezüglich der rückwirkenden Festigkeit wie auch bezüglich der Abscheidekräfte;
   b) bezüglich der rückwirkenden Festigkeit, resultirend aus dem Eigengewichte der Construction.
2) Die Durchbiegung der Bogenträger.
3) Die Widerstandsfähigkeit der Brückenpfeiler sowohl nach der Vollendung, wie während der Bauzeit.
4) Die Widerstandsfähigkeit der Quer- und Langträger.
5) Einfluß der Temperatur-Unterschiede auf die Brücken-Construction, namentlich am Scheitel und an den Stützpunkten der Tragbögen.
6) Einfluß der einseitigen Belastung eines Geleises bezüglich der Gestaltung der fest mit den Bogenrippen und unter einander verbundenen Querträger.

Bei allen diesen Ermittelungen wurden zunächst die Formeln rein theoretisch entwickelt und demnächst die Zahlenwerthe eingeführt.

Die hier angeschlossene statische Berechnung, welche sich auf das jetzt ausgeführte Project bezieht, ist nach denselben Grundsätzen aufgestellt; sie ergiebt die Details der Construction, die Massen- und Stärke-Vertheilung und die Gewichte der einzelnen Theile.

Aus Nachstehendem wird sich ergeben, welche Abänderungen des ersten den Behörden zur Genehmigung vorgelegten Projectes angeordnet wurden. Es war in diesem Projecte angenommen, daß die Bogenrippen an ihren Enden mittelst sehr starker durch Winkeleisen bedeutend versteifter schmiedeeisernen Platten geschlossen werden sollten und daß sich diese sehr festen Endstücke vermittelst Stahlkeile auf die in den Widerlagen angebrachten Gußplatten stützen sollten. Durch starkes Anziehen der Mittelkeile sollte den Bögen eine elastische Beweglichkeit gegeben werden.

Bei Ermittelung des Einflusses der Temperatur-Differenzen wurde angenommen, daß das Schmiedeisen mit jedem Grade Reaumur seine Länge um $\frac{1}{91\frac{1}{4}\frac{1}{4}}$ verändert. Die hier vorkommenden Temperatur-Differenzen waren zu 25 Grad über und unter demjenigen Wärmegrade angenommen, bei welchem die Schließung des Bogens gedacht war. Auf diesen Grundlagen wurde ermittelt, daß beim Zusammentreffen der größten Temperatur-Differenzen mit der größten Belastung der Brücke der normale Bogenstand im Scheitel um 3 Zoll sich ändern würde und daß für einen solchen Fall die rückwirkende Festigkeit der Bogengurtungen mit 13350 Pfd. pro □Zoll in Anspruch genommen werden könnte.

In den erläuternden Bemerkungen ward angeführt, daß es wohl gerechtfertigt erscheinen dürfte, wenn angenommen werde, daß der sehr seltene Fall der ganz gleichzeitigen Maximal-Belastung beider Geleise mit dem nicht minder seltenen Falle der größten Temperatur-Differenzen nicht wohl zusammen treffen könne, daß es daher nicht bedenklich erschiene, wenn in einem solchen, obschon nicht unmöglichen, doch nicht wohl zu erwartenden Falle die Constructionstheile nur mit einer Kraft in Anspruch genommen würden, die noch nicht die Hälfte der Elasticitäts-Grenze erreiche. Es werde daher auch eine Gefährdung des Werkes nicht daraus hergeleitet werden können, wenn für die vorgedachte Combination Zuschläge zu den Eisen-Constructionen nicht vorgenommen seien, zumal man bei der Berechnung manche der Festigkeit sehr erheblich günstige Umstände nicht berücksichtigt habe.

Auch sei es nicht für räthlich erachtet, zu künstlichen Constructionen Behufs Bildung eines Drehpunktes zu schreiten, obschon, rein theoretisch betrachtet, dies als nöthig erscheinen könne. Sollte jedoch eine Verstärkung der Endplatten und größere Concentration der Pressungen auf einen starken Mittelkeil für nöthig erachtet werden, so ließe sich auch dies bewirken.

Digitized by Google

Die Berechnung der Eisengewichte des Ueberbaues für die 3 Oeffnungen betrug in dem nach vorstehenden Grundsätzen aufgestellten Projecte:

an Schmiedeeisen 3488784 Pfd.
an Gufseisen . . 102324 Pfd.

Das vorgelegte Project ward vom Königlichen Handels-Ministerium der Königlichen technischen Bau-Deputation zur Prüfung vorgelegt, welche unterm 2. November 1861 das nachstehende Gutachten abgab:

„Der Entwurf zur Rheinbrücke bei Coblenz ist zufolge des Erlasses Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 30. cr. durch die unterzeichnete technische Bau-Deputation der Prüfung unterzogen."

„Dabei ist von den strompolizeilichen Verhandlungen ausgegangen, wodurch die entworfene Lage der Brückenpfeiler Billigung gefunden hat."

„Ueber die entworfene Dicke der in den Strom eintretenden Pfeiler und die freie Höhe der Brückenöffnungen liegen die Aeufserungen der lokalen Vertreter des Schifffahrts-Interesses vor. Sie stimmen unter Voraussetzung gewisser Verbesserungen an der Breite und Tiefe der Fahrbahn im Strombette dem Projecte bei. Eine weitere Erörterung dieser die Rheinschifffahrt berührenden Punkte bleibt in Folge der ergangenen Bestimmung, wonach noch die betreffenden Rhein-Uferstaaten gehört werden sollen, vorbehalten."

„Nach diesen Voraussetzungen hat das vorgelegte Bau-Project die in Folgendem dargelegten Bemerkungen veranlafst:

„Der Vorzug, welcher der entworfenen bogenförmigen Ueberspannung der drei grofsen Brückenöffnungen vor der bei beschränkten Höhenverhältnissen gewöhnlichern mit frei aufliegenden Brückenträgern zugekommen ist, findet sich zunächst durch die Absicht einer schönern Gestaltung des Baues motivirt. Es erscheint dieser Vorzug den, in geringeren Spannweiten vorkommenden Bogenbrücken, bei denen die Bögen in- und unterhalb der Fahrbahn sich verbalten, eigenthümlicher, als der hier gewählten Form, wobei die Bögen mit beträchtlicher Höhe die Brückenbahn übersteigen."

„Dessen ungeachtet glaubt die unterzeichnete technische Bau-Deputation der gewählten bogenförmigen Gestaltung der Brücke hinsichts ihres Aussehens vor einer gradlinigen den Vorzug geben zu sollen."

„Neben dem Vorzuge gröfserer Schönheit ist für die gewählte Bogen-Construction der Kostenpunkt als günstig bezeichnet. Es sind jedoch über die zu erwartenden theilweise geringeren, theilweise gröfseren Erfordernisse der einen oder anderen Bauweise vergleichende Entwürfe und Berechnungen nicht vorgelegt, aus denen das Verhältnifs des Kostenpunkts abgeleitet werden könnte und entzieht sich daher die von dem Projectgeber ausgesprochene günstige Ansicht des Kostenpunktes der diesseitigen Prüfung."

„In den anderen Beziehungen des Verkehrs über die Brücke und der hindurchfahrenden Schiffe erscheint die Bogen-Construction weniger günstig, als eine Ueberspannung mit horizontaler Unterkante in der für die Schifffahrt genügenden freien Höhe, da die entworfene um etwa 5 Fufs gröfsere Höhe unter dem Scheitel der Bögen für die Schifffahrt mit einer Beschränkung der Durchfahrtsbreite auf 133 Fufs verbunden, und die um etwa das gleiche Mafs von 5 Fufs höhere Lage der Brückenbahn, linksseitig auf einer Rampe zu ersteigen ist, welche das Verhältnifs von 1:70 erhält, während im andern Fall 5 Fufs weniger Höhe zu ersteigen ist und die Rampe auf 72 Ruthen Länge verkürzt, eine Steigung von nur 1:88 erhalten würde."

„Dieser Unterschied scheint indefs durch die Nähe des Coblenzer Bahnhofes und die von dort aus zur Ersteigung der Rampe zu entnehmenden Hülfslocomotiven für den Bahnbetrieb wenig erschwerend."

„Abgesehen von dem Vergleich zwischen Brücken-Constructionen mit Bögen oder solchen mit frei aufliegenden Brückenträgern, giebt die entworfene Anwendung der Brückenbahn für zwei Eisenbahn-Geleise, welche aufser dem Uebergange von Bahnzügen, von Fufsgängern und zur Zeit des Eisgangs auf dem Strome auch von gewöhnlichem Fuhrwerk sollen benutzt werden, zu der Bemerkung Veranlassung, dafs bei Absperrung der Brücke für Fufsgänger aufser der Zeit des Passirens der Eisenbahnzüge, noch diejenige Zeit in Betracht kommt, welche nöthig ist, um die Brücke vor Ankunft der Züge frei zu machen. Eine Trennung der beiden Fahrgeleise durch ein Mittelgeländer durch die ganze Brücke, würde den Fufsgänger-Verkehr erleichtern."

„In Betreff der Brücken-Construction stellt das Project die Widerstandsfähigkeit der Tragebögen ohne den Hinzutritt von zusätzlichen in den Bogenzwickeln sonst wohl angebrachten Versteifungsmitteln, durch Rechnungen, deren Richtigkeit nicht Bedenken findet, als genügend dar, so dafs die Festigkeit der Eisentheile innerhalb der in der Regel beobachteten Norm angesprochen wird und nur in den seltenen Fällen des Zusammentreffens der gröfsten voraussichtlichen Belastung mit der gröfsesten bei den Extremen der Lufttemperatur stattfindenden Längenänderung der Construction, Pressungen entstehen, welche die Norm von 10000 Pfd. auf den □Zoll um ein Drittel übersteigen."

„Vollen Beifall findet demnach die im Projecte ausgesprochene Absicht des Begegnens stärkerer Pressungen in den oberen und unteren Bogengurtungen durch eine den desfallsigen Beanspruchungen entsprechende veränderliche Anlage der Bogenanfänge."

„Das Specielle dieser Einrichtung ist nicht dargestellt und wird voraussichtlich auch durch die Methode näher bedingt werden, welche bei dem Verbinden und dem Einstellen der Brückenbögen in ihre Widerlager als geeignet befunden wird."

„An den ┬förmigen Gitterstäben, womit die oberen und unteren Gurtungen an einem Brückenbogen mit einander verbunden werden sollen, findet sich, so weit sie zu den Klassen II, III und IV gehören, zwischen dem Querschnitt der Nietbolzen und dem des umgebenden Eisens das Verhältnifs von 2:1 nicht inne gehalten, welches in der Regel Ausbiegungen des umgebenden Eisens verhütet."

„In ihrem Ganzen haben die entworfenen Brückenbögen, wie ihr Verhältnifs der Breite zur Länge und Höhe ohne Weiteres ausspricht, zu einer selbstständigen Haltung in ihrer wirksamen Vertikal-Ebene einzeln nicht die Fähigkeit, und bedürfen daher der durch Querverbindungen bewirkten gegenseitigen Haltung. Diese findet sich der Höhe der Bögen nach einmal, und zwar so weit die Fahrbahn zwischen den Bögen liegt, mittelst der Querträger der Fahrbahn bewirkt."

„Dadurch, dafs die Querträger für diesen Zweck zwischen die Brückenbögen fest eingespannt sind, werden diese nicht ganz in ihrer Vertikal-Ebene in den Fällen verbleiben, wenn die vorübergehende Belastung der Brücke die gegenüberstehenden Brückenbögen zu verschiedener Tiefe eindrückt. Der Anschlag eines äufseren Brückenbogens nach aufsen wird zwar geringer ausfallen, als aus der in den statischen Berechnungen betrachteten Brückengestaltung bei einseitiger Belastung und bei Querträgern mit freier Anflage abzunehmen ist."

„Derselbe wird aber bei gleichseitiger Maximal-Belastung

Digitized by Google

beider Geleise an den äußeren Bögen größer nach der inneren Seite, da die Tragfähigkeit des äußern und des inneren Bogens dem entworfenen Verhältnisse von 1 : 2 erst dann wird entsprechend in Anspruch kommen, nachdem der mittlere beträchtlich mehr als die äußeren eingedrückt sein wird."

„Mit dieser Bemerkung wünscht die unterzeichnete technische Ban-Deputation die Erwägung des Projectgebers auf Verstärkungen der betreffenden Constructionstheils zu lenken, damit die aus dem bemerkten Verhalten hervorgehenden größeren Ansprüche an die Festigkeit des Eisens das dem Projecte zu Grunde gelegte Maaß nicht überschreiten."

„In Betreff aller sonstigen Theile des Projects findet die unterzeichnete technische Ban-Deputation nichts zu bemerken. Sie verstattet sich nur noch hinsichts der von dem Strombau-Director gewünschten Aenderungen der entworfenen Pfeiler-Massifs ihre Ansicht auszusprechen."

„Sie findet die bevorzugten spitzen sphärischen Vorköpfe der beiden Mittelpfeiler vor den nach abgekürzten Kegeln entworfenen als ein nothwendiges Erforderniß begründet. Sie tritt ferner wegen der Entbehrlichkeit der unteren Banquette für den Fall einer Gründung auf gewachsenen Felsen dem gestellten Antrage bei. Sie findet aber das vorgelegte Project dahin gerichtet, daß das Mauerwerk sowohl des linksseitigen als des rechtsseitigen Mittelpfeilers nicht unmittelbar auf dem gewachsenen Felsen, vielmehr auf einer 10 bis 16 Fuß mächtigen Grundlage von Beton ruht, welche eine sehr ausköminliche Breite und Länge bezüglich der des Mauerwerks erhält, daher den entworfenen Mauerbanquette in Vermittelung der geringeren, erst mit der Zeit zunehmenden Widerstandsfähigkeit des Beton, ein wesentlicher Dienst angedacht ist."

„Die technische Ban-Deputation findet demnach keine Veranlassung, sich im Allgemeinen gegen die Ausführlichkeit des vorgelegten Projectes auszusprechen."

Demgemäß wurde die Veränderung des Projectes in der Weise bewirkt, wie dieselbe in den Zeichnungen dargestellt ist, wobei als wesentliche Aenderung gegen das erste Project nur die Zusammenziehung der oberen und unteren Gurtungsplatten auf einen Stützpunkt zu bemerken ist. Die Nebenkeile im Widerlager wurden nur zur Benutzung bei der Aufstellung angeordnet.

Diese Veränderung, sowie die, den gegebenen Bestimmungen entsprechende Verstärkung einzelner Theile steigerten das Gewicht der Eisen-Construction für alle 3 Oeffnungen

im Schmiedeeisen auf 3639187 Pfd.
im Gußeisen auf . . 216333 Pfd.

Bevor zur Ausführung des Werkes geschritten werden konnte, waren noch die Bedenken zu beseitigen und die Anforderungen festzustellen, welche bezüglich der Schifffahrts-Interessen erhoben wurden.

Ein Gutachten der Königlichen technischen Ban-Deputation vom 27. Mai 1862 erörterte dieselben ausführlich. Besonders gab der bereits erwähnte Umstand, daß die Normalhöhe von 52 Fuß am Coblenzer Pegel in den 3 Bögen auf eine Breite von 133 Fuß beschränkt werde, zu Bedenken Anlaß.

Außerdem wurde die Herstellung sehr bedeutender Uferbauten und Regulirungswerke, umfangreicher Baggerungen, sowie auch die Beseitigung einer unter der Schiffbrücke befindlichen Kies- resp. Felsbank (Capuziner-Grund) in Folge den Brückenbaues und insbesondere der Anwendung der Bogen-Construction als nothwendig erachtet, und es sprach sich das eben gedachte Gutachten schließlich dahin aus, daß mit modificirter Beibehaltung der Pfeilerstellung die Anwendung einer Horizontal-Construction den Interessen der Schifffahrt mehr entsprechen werde, als die Bogen-Construction.

Die zur Prüfung der Local-Verhältnisse und des Projectes selbst in Coblenz zusammengetretenen technischen Commissarien der 7 Rhein-Uferstaaten: Baden, Bayern, Frankreich, Hessen, Niederland, Nassau und Preußen sprachen sich nach sorgfältiger Prüfung der Oertlichkeit und der Projecte in einer Verhandlung d. d. Coblenz, den 7. April 1862 folgendermaßen aus:

„Abgesehen davon, daß jeder Brückenbau über den Rheinstrom streng genommen als ein Hinderniß resp. als eine Belästigung für die Schifffahrt betrachtet werden müßte, wenn nicht die ganze Strombreite, mit den dazu gehörigen beiderseitigen Uferwegen mit einem einzigen Bogen überspannt und dessen Unterkante dabei so hoch gelegt werden könnte, um mit den größten Schiffen und den höchsten Masten ungehindert darunter hinweg zu fahren, und darüber einig, daß unter den gegenwärtig bestehenden Verkehrs- und Handelsverhältnissen, das Streichen der Segel und das Niederlegen resp. Senken der Masten und Schornsteine der Schiffe zum Passiren einer festen Rheinbrücke, als eine Verletzung des §. 67 der Rheinschifffahrts-Acte nicht bezeichnet werden dürfte, wurde einstimmig:

1) „die Wahl der Brückenbaustelle unter den bestehenden und gegebenen Verhältnissen, so wie die angeordnete Pfeilerstellung, mit der Anlage der beiderseitigen Leinpfade, in der Höhe von mindestens 18 Fuß am Coblenzer Pegel bei einer Kronenbreite von 18 resp. 12 Fuß, als zweckmäßig anerkannt;"

2) „die lichte Weite der 3 Brücken-Oeffnungen à 308 Fuß Rheinländisch (nahe 96 Meter), als den Bestimmungen über die Flofsschifffahrt auf dem Rhein entsprechend um so mehr angesehen, als die mittlere Brücken-Oeffnung in einer fast geraden Stromstrecke die Hauptstrom- und Fahrrinne beinahe vollständig überspannt, die Brückenpfeiler in der normalen Stromrichtung zu stehen kommen und es nur einer sehr geringen Nachhülfe bedürfen wird, das Strombett bis zum linksseitigen Mittelpfeiler in dieser mittleren und Haupt-Durchfahrts-Oeffnung mindestens bis auf 3 Fuß unter Null am Pegel gleichmäßig und stromgerecht, sowohl oberhalb als unterhalb der Brückenbaustelle zu vertiefen, wofür zu sorgen sein dürfte, da dies für den Schifffahrtsbetrieb bei allen Wasserständen vollständig genügt, wenn auch eine weitere Vertiefung bis auf 6 Fuß unter Null am Pegel für die Stromregulirung immer noch wünschenswerth bleiben möchte."

3) „Keineswegs würde es aber genügen, blos die mittlere und die rechtsseitige Brücken-Oeffnung der Schifffahrt zu allen Zeiten und bei allen Wasserständen zur Disposition zu stellen, vielmehr muß auch die linksseitige Brücken-Oeffnung, namentlich im Interesse der Schifffahrt, selbst beim niedrigsten Wasserstande schiffbar gemacht und erhalten werden. Anstatt jedoch zu diesem Zwecke diese linksseitige Oeffnung in ihrer ganzen Breite bis zum Fuße des Leinpfades auf 3 Fuß unter Null am Pegel zu vertiefen und zu erhalten, wie dies von Seiten der Großherzoglichen Regierung von Hessen vorgeschlagen und verlangt wurde, genügt eine solche Vertiefung schon bis zur Mitte dieser Oeffnung, von der Stromseite abgemessen, selbst für die Localschifffahrt um so mehr, als eine weitere und tiefere Ausbaggerung dicht vor dem Ufer entlang, einen wirklichen Vortheil gar nicht gewähren und unter den bestehenden Stromverhältnissen gar nicht einmal zu erhalten sein würde, und ferner auch aus dem Grunde, weil für den größeren durchgehenden Schifferverkehr schon die Fahrbarkeit der beiden andern Durchfahrts-Oeffnungen vollständig genügen würde. Zur Bezeichnung der Grenze dieser nothwendigen Vertiefung in der linksseitigen Brücken-Oeffnung bis zu 3 Fuß unter Null am

Digitized by Google

Pegel, ist in der betreffenden Stromkarte die rothpunktirte Linie d. e. f. gezogen und danach die von Seiten des Preußischen Commissars früher in Vorschlag gebrachte schwarz punktirte Linie abgeändert."

„Um nämlich allen zu Berg und zu Thal gehenden Segelschiffen es zu ermöglichen, selbst beim niedrigsten Wasserstande bequem und sicher durch diese linksseitige Oeffnung zu fahren, muß die bis auf 3 Fuß unter Null zu vertiefende Fahrrinne auf der ganzen Strecke von der Berkerlay abwärts bis zum Freihafen nach jener Linie ausgebildet werden, während das Vorland landwärts dieser Linie allmählig ansteigen oder nach Belieben (mit Ausnahme der Einmündung des linksseitigen Arms bei Oberwerth, dessen Sohle im großen Durchschnitt auf Null am Pegel liegt und nicht weiter vertieft werden soll) durch ein niedriges Bankett begrenzt werden kann."

4) „Damit aber die hierdurch gebildete Schifffahrtsrinne voraussichtlich nicht wieder versande, muß der betreffenden Stromstrecke schon von der unteren Spitze der Insel Oberwerth abwärts bis zur Berkerlay eine dem Bedürfnisse entsprechende Richtung gegeben werden, was durch die Anlage eines Leitwerks von der genannten Inselspitze bis auf die Berkerlay in der Höhe von etwa 10 Fuß am Pegel (Mittelwasser), bei gleichzeitiger Fortbaggerung und Vertiefung der Vorflachungen stromwärts an der Berkerlay bis zur normalen Streichlinie, sicher zu erreichen sein wird und deshalb auch dessen Ausführung beim Brückenbau zur Bedingung zu stellen sein möchte."

„Weniger nöthig erscheint die beiläufig angeregte Verbauung der rechtsseitigen Bucht vor dem obern Theile von Pfaffendorf, der Berkerlay gegenüber, zur weitern Ausbildung des Fahrwassers der linksseitigen Brücken-Oeffnung, aus welchem Grunde dann noch darauf kein weiteres Gewicht gelegt wird."

5) „Daß dem Antrage der Königlichen Regierung von Bayern, oberhalb der Brücke die nöthigen Mehrpfähle auf den beiderseitigen Ufern zu setzen und nöthigenfalls Schwimmpfähle zum Ankern der Schiffe zu legen, entsprochen werde, wird mit Gewißheit vorausgesetzt, da dergleichen Einrichtungen nicht zu entbehren sind."

6) „Die Anlage des rechtsseitigen Parallelwerks unterhalb der Brücke in der projectirten Höhe, bei gleichzeitiger Ausfüllung der Ueberbucht oberhalb des Stirnpfeilers in Leinpfadshöhe, wird nicht blos als zweckmäßig, sondern in Bezug auf die Schifffahrt als dringend nöthig anerkannt. Anstatt sich aber beim Brückenbau mit der Ausführung der obersten 80 Ruthen langen Strecke zu begnügen, und die Fortsetzung der betreffenden Regierung nach Gutdünken zu überlassen, wird die Anlage dieses Leitwerks auf 120 Ruthen Länge als ein sofortiges Bedürfniß bezeichnet und darauf angetragen, dies beim Bau der Brücke zur Bedingung zu stellen, und zwar aus dem Grunde, weil es vorzugsweise darauf ankommen dürfte, die große und schädliche Breite und Tiefe neben der oberen Spitze des Capuziner-Grundes sofort zu verbauen."

7) „Daß dieses eben genannte in der Uebergangsstelle der Schiffbrücke liegende „Mittelfeld", der Capuziner-Grund, bis auf 3 Fuß unter Null am Pegel beseitigt werden soll, kann für die Schifffahrt und besonders für die Flofsfahrt nur erfreulich sein. Als eine unbedingte lediglich durch den Brückenbau hervorgerufene Nothwendigkeit für die Schifffahrt, kann jedoch diese Beseitigung nicht betrachtet werden, weil sowohl die zu Thal als zu Berg gehenden Dampfschiffe, mit ihren Anbängen, Raum genug haben auf jeder Seite des Capuziner-Grundes beim niedrigen Wasserstande durchzufahren. Wenn daher auch die Beseitigung dieses Mittelfeldes als eine wesentliche Stromregulirung zu betrachten und dieselbe während des Brückenbaues auszuführen sein würde, so braucht doch die Fertigstellung der Brückenmittelpfeiler und deren Ueberbauung davon nicht abhängig gemacht zu werden."

8) „Sobald aber der Capuziner-Grund beseitigt sein wird, dürfte es zur Erleichterung der Thalschifffahrt wesentlich beitragen, wenn die Einrichtung zum Aufnahren der Schiffbrücke nicht allein zu beiden Seiten, sondern auch in deren Mitte getroffen würde, wozu es nur der Aufstellung resp. Anschaffung einiger Ankerwinden bedarf."

9) „Auch darüber waren die technischen Commissarien der einstimmigen Ansicht, daß die Gründung und Aufführung der projectirten Brückenpfeiler sofort in Angriff genommen werden dürfte, sobald sich die Eisenbahnverwaltung dazu verpflichtet, während des Baues und so lange die Schifffahrt der linksseitigen Brücken-Oeffnung im Allgemeinen und beim niedrigsten Wasserstand in der äußeren Hälfte noch nicht erreicht sein wird, alle zu Berg und zu Thal gehenden einzelnen Segelschiffe, auf Verlangen eines jeden Schiffers, sofort und unentgeltlich von dem Freihafen bis zur Pfaffendorfer Nachenfähre durch die Brückenbanstelle und umgekehrt mit einem dazu geeigneten Dampfschiffe zu schleppen, was auch auf die zu Thal gehenden Flöße auszudehnen sein würde, sobald mit der Gründung der beiden Mittelpfeiler begonnen wird."

Was dagegen

10) „die von der Eisenbahngesellschaft gewählte bogenförmige Ueberbauung der Pfeiler betrifft, so erkennen sämmtliche Commissarien zwar an, daß es für die Schiffer und Schiffsführer in einer Beziehung allerdings bequemer sein würde, wenn die Unterkante der Brückenbahn nirgends neiter der Normalhöhe von 52 Fuß am Coblenzer Pegel gelegt werden dürfte und dabei, im Interesse der Schifffahrt und in Bezug auf deren bequeme und leichte Ausübung, die Brücken-Oeffnungen nie zu weit sein können, doch sind die Commissare von Frankreich, Bayern, Hessen, Nassau, Niederland und Preußen nichts destoweniger der Ansicht, daß der bloßen Schifffahrt wegen, keine 308 Fuß weite Brücken-Oeffnungen anzuliegen und in der Höhe von 52 Fuß am Pegel geradlinigt zu überspannen sein würden. Diese Weite erachten sie im Gegentheil nur durch die zugelassene Breite für die Flöße bedingt, und würden es daher auch schon für genügend halten, den Durchfahrs-Oeffnungen für die Schiffe, bios eine Weite von 160 Fuß und unter Umständen noch weniger zu geben, ohne darin eine Verletzung des Art. 67 der Rheinschifffahrts-Acte zu finden."

„Mit Rücksicht hierauf und in Erwägung, daß die größten Dampfschleppzüge auf dem Rhein erfahrungsmäßig eine breitere Durchfahrts-Oeffnung als nahe 160 Fuß nicht bedürfen, daß folglich die Breite des projectirten Brückenbogens in der Höhe von 52 Fuß am Pegel gleich 133 Fuß mit Hinzurechnung der halben Dampfschiffbreite auf jeder Seite nur von 25 Fuß sogar dem Maaße von nahe 160 Fuß für die Schleppzüge entspricht, erachten es die genannten Commissarien nicht blos für zulässig, sondern in mehrfacher Beziehung auch für wünschenswerth, die gewählte Bogen-Construction in Anwendung zu bringen, selbst von der angenehmeren und schöneren Form des Bogens ganz Abstand nehmend und lediglich den Vortheil im Auge behaltend, daß die Dampfschiffe, welche gewiß ohne Mühe und Gefahr den Scheitel der Brücke einhalten können, bei der Mehrhöhe von 5 Fuß im Bogen, unstreitig mehr gewinnen, als die Segelschiffe durch das Senken ihrer Masten bis höchstens auf 31 Fuß über Wasser bei jeder Durchfahrt unter den Bogenseiten verlieren werden. Wenn dieselben daher auch gerne zugeben, daß es ihnen lieber sein

Digitized by Google

würde, wenn die Anfänge der Bögen nicht auf 29 Fufs, sondern vielleicht auf 35 Fufs am Pegel gelegt werden könnten, um dadurch in der Höhe von 52 Fufs schon eine Weite von nahe 200 Fufs zu gewinnen, was aber hier nicht wohl zulässig ist, so glaubten dieselben doch nicht gegen die materiellen Interessen der Rheinschifffahrt zu verstofsen, indem sie sich, trotz der nicht in Abrede zu stellenden Beschränkung des hohen Durchfahrtsraumes in den 308 Fufs weiten Oeffnungen, für die Bogen-Construction aussprechen und die Schifffahrer dadurch zwingen, beim Passiren der Brücke etwas aufmerksamer und vorsichtiger sein zu müssen, als bei einer 308 Fufs weiten und in der Höhe von 52 Fufs geradlinigt überspannten Brücke nöthig sein würde. Dafs die sichere und gefahrlose Durchfahrt mit Dampf- und Segelschiffen von beliebiger auf dem Rhein üblicher Gröfse in der hier vorliegenden fast ganz geraden und in ihrem Bette höchst regelmäfsig ausgebildeten und noch weiter ausschaffenden Stromstrecke durch Brücken-Oeffnungen von 160 bis 180 Fufs Weite zu ermöglichen ist, giebt auch der Commissar von Baden zu, weil aber die Durchfahrt durch eine gleich hohe 308 Fufs weite Oeffnung für die Schiffer bequemer sei, als durch eine 160 bis 180 Fufs weite Oeffnung, und weil die Vortheile für die Dampfschiffe gegen die Nachtheile für die Segelschiffe durch das Weniger- und Mehrsenken der Maste sich wohl ausgleichen dürften, so halte er sich doch für verpflichtet, für diese zu erzielende Bequemlichkeit der Schiffer, die schönere Brückenform zu opfern und auf die geradlinigte Ueberbauung der Pfeiler zu dringen."

11) „Je nachdem nun die eine oder die andere Construction gewählt werden sollte, sind die Commissarien wiederum darüber einverstanden, dafs bei der Wahl der Bogenform, die beiden, auf 52 Fufs am Pegel liegenden Punkte in jeder Brücken-Oeffnung auf beiden äufseren Seiten nach dem Vorschlage der Königlichen Bayrischen Regierung sichtbar zu bezeichnen sein würden."

12) „Endlich wird aber noch bemerkt, dafs nach genauer Untersuchung der Verhältnisse und nach eingezogener Erkundigung über den Ankergrund und über das Aufschlagen der Schiffe oberhalb der Schiffbrücke bei den Localbeamten, keine Veranlassung zur Verlängerung des Raumes zwischen der projectirten festen Brücke und der bestehenden Schiffbrücke vorliegen dürfte, so dafs so wenig auf die Verlegung der Schiffbrücke als auf die der festen Brücke im Interesse der Schifffahrt zu dringen sein möchte."

„Dafs aber in vorstehender Erklärung die Ansicht und Uebersengung der technischen Commissarien über den vorliegenden Gegenstand getreu und richtig ausgedrückt worden ist, bestätigen dieselben durch ihre eigenhändige Unterschrift."

Nachdem nun auch die Central-Commission für die Rheinschifffahrt in der Versammlung d. d. Coblenz, den 15. April 1862 die Ausführung des projectirten Brückenbaues unter Festhalten der vorgedachten Bedingungen als zulässig erachtet und nachdem sich die Direction der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft zur Erfüllung der sämmtlichen gestellten Bedingungen verpflichtet hatte, wurde nach Feststellung der in fortificatorischer Beziehung zu erfüllenden Bedingungen die Ausführung der Brücke genehmigt. —

Bevor zur näheren Beschreibung dieser Ausführung geschritten wird, kann der Unterzeichnete nicht umhin, hier anzuführen, welchen Personen eine hervorragende Mitwirkung bei der Herstellung des Werkes zufällt.

Die specielle Ausarbeitung der Entwürfe sowohl für die früher bestimmte Brückenbaustelle, als auch den für den jetzigen Bauplatz zur Feststellung vorgelegten, bei der Ausführung nicht wesentlich modificirten Projectes, erfolgte im hiesigen Central-Baubüreau unter Direction des Unterzeichneten durch den Baumeister Herrn Sternberg. Nachdem dieser das Engagement bei der Rheinischen Eisenbahn aufgegeben hatte*), trat der Ingenieur Herr Bendel in dessen Stelle, welcher die specielle Umarbeitung des Entwurfes nach den Bestimmungen der Königlichen Ministerien, so wie die sämmtlichen Berechnungen und detaillirten Arbeits-Zeichnungen für die Ausführung der Eisen-Construction, Aufstellungsrüstungen u. s. w. bis zur Vollendung des Baues ausgearbeitet hat, wobei bemerkt wird, dafs die Zeichnungen zur Eisen-Construction sämmtlich als Werkzeichnungen von den Constructeurs benutzt werden konnten.

Die Special-Zeichnungen der Mauer- und Stein-Construction bearbeitete der Baumeister Herr Dreling.

Die specielle Leitung der gesammten Bau-Ausführungen der Rheinbrücke sowohl, wie der Bahn von Coblenz nach Oberlahnstein wurde dem Altbeilungs-Baumeister Herrn Schwarz in Coblenz übertragen, welcher bereits die Ausführung der 2. Bau-Abtheilung der linkserheinischen Bahn mit der Brücke über die Mosel geleitet hatte. Demselben ward der Stations-Baumeister Herr Wachenfeld zur Assistenz und Stellvertretung beigeordnet.

Beschreibung der Bauausführung.

Nachdem alle Umstände besiitigt waren, wurde der Anfang der Bau-Arbeiten durch die Behörden gestattet und mit der Anfgrabung der Baugrube zum linksseitigen Strompfeiler im Monat April 1862 der Anfang gemacht.

Die Anordnung der Bauschuppen, Materialien-Lagerplätze, Mörtelmühlen u. s. w. geht aus der beigefügten Skizze Blatt U hervor. Es wurden alle complicirte Einrichtungen durch Schienenbahnen, Drehscheiben u. s. w. vermieden, da die grofsen Kosten von dergleichen Einrichtungen nur durch grofse, lang andauernde Massentransporte, nicht aber durch Benutzung in kurzen Fristen gedeckt werden können.

Aus dem Gesammt-Brückenprofils geht hervor, dafs der Felsen, der aus festem, günstig gelagertem Grauwacken- und Thonschiefer besteht, ziemlich gleichmäfsig 15 bis 16 Fufs unter Null des Coblenzer Pegels durch den ganzen Rhein streicht, dafs das Kieslager über dem Felsen aber eine sehr verschiedene Stärke hat, wodurch verschiedene Gründungsweisen bedingt wurden.

Der linksseitige Strompfeiler, welcher zum gröfsten Theile im Ufer zu stehen kam, und dessen Fufs durch einen breiten, mit Ufermauern versehenen Leinpfad geschützt wird, bot keinerlei Schwierigkeiten dar, und die Gründung konnte in gewöhnlicher Weise innerhalb eingerammter 10 Zoll starker Pfahlwände durch Betonschüttung bewirkt werden.

Obwohl der rechtsseitige Strompfeiler weit in den Strom vorgeschoben werden mufste, so dafs dessen Bau dem eines Strompfeilers gleich zu achten war, so konnte doch auch bei diesem das gewöhnliche Verfahren innegehalten werden. Die Pfahlwände wurden bis auf den Fels eingetrieben, der Kies jedoch nur wenige Fufs tief ausgebaggert, indem bei der späteren Vorlage des Leinpfades und der vollständigen Umschüttung des Pfeilers jedes Unterspülen und Ausweichen des Kieses zwischen Betongründung und Fels undenkbar ist.

Anders verhielt es sich bei den beiden Mittelpfeilern. Bei dem, dem linken Ufer zunächst stehenden (westlichen) Mittelpfeiler lag eine 16 bis 17 Fufs starke Schicht von grobem

*) Derselbe folgte einem Rufe als Baurath und Professor am Grofsherzoglichen Badischen Polytechnicum in Carlsruhe.

Digitized by Google

Kies auf dem Felsen. Es mufste überaus bedenklich erscheinen, zwischen dem Felsen und der Betonsohle eine Kiesschicht stehen zu lassen, und es wurde für unbedingt nothwendig erachtet, den Beton unmittelbar auf dem reinen Fels zu lagern.

Es wurde, wie auf Blatt 50, Fig. 1, 2 dargestellt, an der Steile der Baugrube der Kies bis auf 10 und 11 Fufs über dem Felsen ausgebaggert. Die beiden Pfahlreihen, welche geschlagen wurden, erhielten die Diagonal-Verankerungen, welche mit Ringen um die Pfähle dicht über dem Grunde befestigt wurden. Bolzen durch die Pfähle statt der Ringe anzubringen, schien wegen Schwächung der Rammpfähle durch die Bolzenlöcher nicht räthlich. An den vordern Pfählen wurden nach dem Einrammen derselben die Doppelzwingen in der, in der Zeichnung Blatt 50 Fig. 3 angegebenen, ziemlich mühsamen aber glücklich durchgeführten Weise niedergetrieben und durch Keils fest angezogen. Auf diese Weise erhielten die den Betonkasten bildenden 10zölligen Pfähle nicht nur während des Rammens oben und unten eine sichere Führung, sondern durch die untere Zwinge eine Verankerung gegen den Erddruck von der Aufsenseite, welcher nach dem Ausbaggern des Kieses innerhalb des Pfeilerraumes bis auf den Fels, nothwendig eintreten mufste. Die Construction entsprach dem Zwecke vollkommen, so dafs nach Vollendung der umschliefsenden Pfahlwand der Kies bis auf den Fels ausgebaggert werden konnte. Da, wo die Baggerung des Kieses in den Ecken nicht thunlich war, wurde derselbe durch Taucher beseitigt, welche bald eine vollständige Uebung erlangten. Die Taucher-Anzüge mit Helmen waren von Siebe in London geliefert und bewährten sich als sehr praktisch und tüchtig.

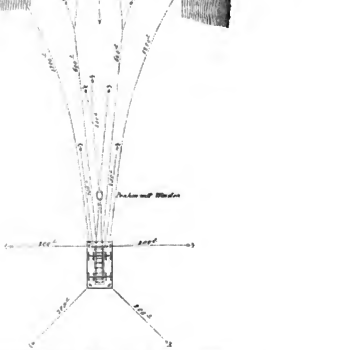
Bei dem, dem rechten Ufer zunächst stehenden östlichen Mittelpfeiler war der Fels nur mit einer 2 bis 3 Fufs starken Kiesschicht bedeckt. Die Herstellung des Betonkastens unterlag daher bei der überaus heftigen Strömung an dieser Stelle und bei einer schon bei Mittelwasser mehr als 20 Fufs betragenden Wassertiefe grofsen Schwierigkeiten.

Auf Blatt 51 sind die Einrichtungen dargestellt, durch welche der Zweck sehr rasch und vollständig erreicht ist. Die nach der Zeichnung verbundenen offenen Holzrüstungen von 86 und resp. 73 Fufs Länge, 17 Fufs Breite und 26 Fufs Höhe, dienten zur Umschliefsung des Pfeilers. Unten waren die Doppelzwingen zur Haltung der Pfahlwände mittelst starker hochkantiger Eisen fest mit den Rüstungen verbunden, so dafs nach deren Versenkung die Pfahlwände mit Leichtigkeit durch die oberen und unteren Zwingen bis auf den Fels gestofsen werden konnten und dann eine sehr dichte Umschliefsung für den Beton bildeten.

Bei der Versenkung wurde in folgender Weise verfahren (vergl. Zeichnung Blatt V, Fig. 1, 2, 3 und den demnächst folgenden Holzschnitt).

Zwei Schiffe von 120 Fufs Länge und 17 Fufs Breite wurden durch innere Verzimmerung kräftig verstärkt und an beiden Enden fest in der nöthigen Entfernung verkuppelt. Zwischen diesen wurde die Senkrüstung auf provisorischen Querträgern verbunden und aufgestellt, dann an die übergebauten Böcke und besondern Querbalken so angehängt, dafs sie mit 4 starken Hebeladen gehoben und gesenkt werden konnte.

Die so verbundene Senkanstalt wurde mittelst zweier Dampfboote an Ankern gehalten in den Strom geschafft. Die überaus heftige Strömung, die zwischen den Schiffen mehr wie 6 Fufs Geschwindigkeit hatte, erforderte umfassende Vorsichtsmafsregeln. Nachdem die westliche, mit dem Strom parallele Rüstung über Wasser zur rechten Stelle geschafft war, wurde die Senkung begonnen. Ohne besondere Belastung mit Steinen sank das Gerüst etwa 8 Fufs tief, worauf die Steinbeschwerung des unteren Bodens begann. Bei tieferer Einsenkung des Gerüstes wurde die Kraft des Stromes so grofs, dafs die ausgebrachten Anker bei dem schlechten Ankergrunde in's Treiben kamen; erst nachdem sehr schwere Anker etwa 1200 Fufs oberhalb des Gerüstes an beiden Ufern eingegraben



und aufserdem die Verankerung in der durch vorstehenden Holzschnitt angedeuteten Weise hergestellt war, gelang es, das Gerüst beliebig aufwärts und seitwärts zu bewegen. Die Senkung erfolgte schliefslich mit Benutzung des oberen Bodens durch Aufpackung von Steinen genau auf der richtigen Stelle, so dafs insbesondere der untere Theil kaum einige Zoll von der richtigen Lage abwich. Durch eine etwas vorstehende Felsspitze war in der Mitte der Rüstung eine kleine, durchaus unschädliche Verbiegung entstanden. Nachdem der zweite Theil der Rüstung in ähnlicher Weise gesenkt war, wurden die Pfahlwände eingesetzt und zwischen beiden, in dem so gebildeten, an beiden Enden offenen Canal der Kies unter Mitwirkung der starken Strömung vom Felsen durch Baggerung so viel als thunlich entfernt. Demnächst wurde zur Senkung des oberen, die Oeffnung schliefsenden Gerüsttheils geschritten. Das bei den beiden Seitenrüstungen angewandte Verfahren konnte hier nicht Platz greifen. Es wurde daher zwischen den Langrüstungen ein sehr starkes Floss von 75 Fufs langen, 15 bis 16 Zoll starken Balken gelegt, auf welchem, mit Hülfe von Befestigungen an den Längsrüstungen, die obere Rüstung aufgestellt werden konnte. Die Skizze Blatt V Fig. 4, 5 zeigt die Operation.

Digitized by Google

Nach successivem, stromab bewirkten Herausziehen der Fluthbalken kam das Gerüst, welches an den Enden durch starke Balken auf den Langrüstungen unterstützt war, zum Schwimmen, wobei es durch Verankerung nach oben, wie in der Figur angedeutet, und durch eingehauene starke Holz-Verbindungen gegen Einbiegung durch die sehr heftige Strömung geschützt war.

An der Oberseite der Längenrüstung verhinderten mit Schienen beschlagene Gleitbalken ein Anhängen an die Seitenrüstungen und es gelang, wenn auch mit vielen Schwierigkeiten, glücklich auch diese Rüstung unversehrt auf den Grund zu bringen.

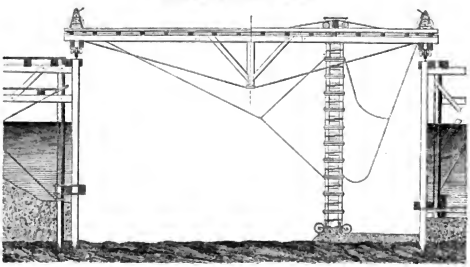
Um das Einbringen der oberen Pfahlwand zu erleichtern, war an dem Obergerüst noch eine Mittelzwinge angebracht, so daſs auch diese Arbeit ohne erhebliche Schwierigkeit von Statten ging.

Nach Schliefsung dieser Wand bildete sich auf der unteren Seite ruhiges Wasser und es konnte nunmehr der untere Theil der Rüstung mit Anwendung von Flöfsen viel leichter gesenkt werden, als die Oberrüstung.

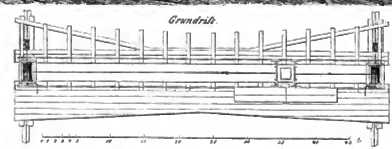
Nachdem so die Umfassungen für die Betonkörper auch an den beiden Mittelpfeilern zur Ausführung gebracht waren, konnte mit den sehr umfangreichen Betonirungs-Arbeiten kräftigst vorgeschritten werden.

Der Beton wurde in den Widerlagspfeilern und dem westlichen Mittelpfeiler aus Trafs-Mörtel hergestellt. Der Trafs konnte äufserst billig beschafft werden, da die Nähe der sehr guten Traflager in Winningen, Playdt und Brohl eine sehr erfolgreiche Concurrenz herbeiführte. Bei dem östlichen Mittelpfeiler, wo nach Beseitigung der Rüstungen der Umstand eintritt, daſs die den Beton anschliefsenden Pfahlwände ihre Stabilität verlieren und beseitigt werden müssen, schien es räthlich, statt des Trasses Portland-Cement zu Beton zu verwenden, indem derselbe eine noch gröfsere Härte annimmt, wie der Trafs. Der Portland-Cement wurde aus der Fabrik in Bonn, so wie auch aus Englischen Fabriken entnommen.

Betonirung mit Trichter. Ansicht.



Grundriſs.



Zur Versenkung des Betons wurden durchweg die in vorstehendem Holzschnitt dargestellten Trichter verwendet, welche bei der dichtesten und gleichmäfsigsten Schüttung die gröfste Beschleunigung ohne jeden Nachtheil zuliefsen. —

Ihre Majestät die Königin geruhten Allergnädigst am 11. November 1862 den Grundstein der Brücke zu legen. Derselbe erhielt im östlichen Mittelpfeiler 3 Fufs 6 Zoll unter Null des Coblenzer Pegels seinen Platz.

Nach Vollendung der Betonirung wurd bei den einzelnen Pfeilern sofort mit der Ausführung der Mauer-Arbeiten vorgegangen und es gelang, dieselben bis zum Schlusse des Jahres so weit aufzuführen, daſs deren Fortsetzung im Frühjahre, selbst bei höheren Wasserständen möglich wurde.

Die runden Köpfe der Mittelpfeiler, die Vorlagen an den Widerlags-Pfeilern, so wie sämmtliche Widerlager für die Bögen, die Gesimse u. s. w. sind von Basalt-Lava aus Niedermendig hergestellt. Das innere Mauerwerk besteht aus Grauwacken-Bruchsteinen. Die vorzügliche feste und lagerhafte Beschaffenheit dieses Materiale und dessen ziemlich rechtwinkliger reiner Bruch an den Köpfen, hatte bereits bei der Brücke über die Mosel, so wie bei andern Bauwerken Veranlassung gegeben, auch die geraden Aufsenflächen des Mauerwerks von

Digitized by Google

a. Mortelmühlen
b. Kalkpfannen
c. Pumpe auf hohe
d. Bude für den Ste
e. Kleines Magazin
f. Bau-Bureau
g. Brunnen und h.
h. Wasserleitungs
i. Magazin

Digitized by Google

Digitized by Google

Rheinbrücke bei Coblenz

Fundamentirung des östlichen Mittelpfeilers

Versenkung der westlichen Gerüstwand

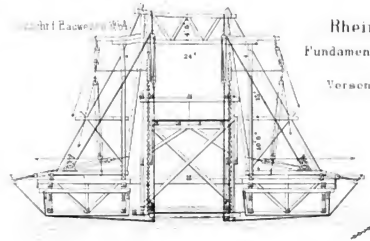


Fig 1 Querschnitt

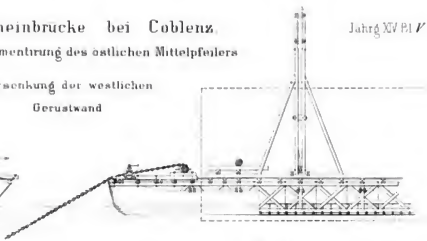
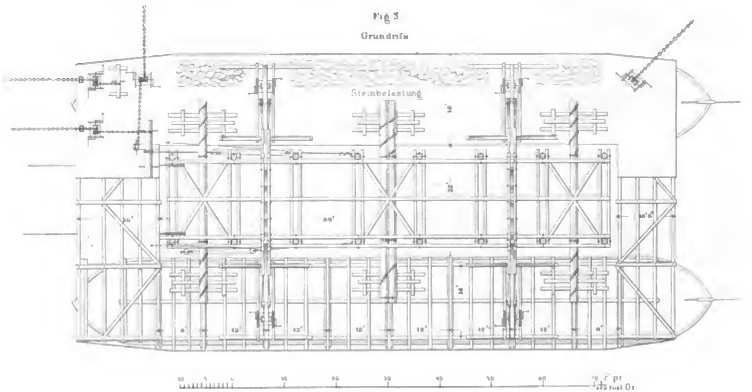


Fig 2 Längenschnitt

Fig 3

Grundriss



Versenkung der südlichen Gerüstwand

Fig 4 Längenschnitt

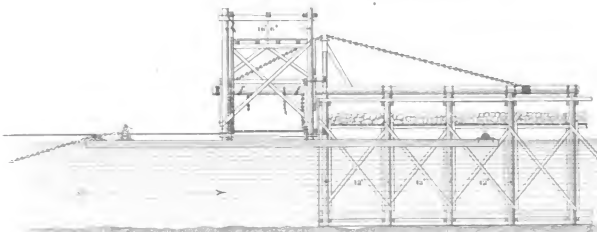
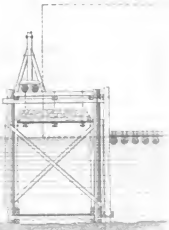


Fig 5 Querschnitt



Hartwich sculp. v. Bendeleges

Ernst & Korn Berlin

Gest. Radeder

Digitized by Google

Digitized by Google

diesem Material herzustellen. Dabei konnten nur die Lager- und Stoßfugen gerade gearbeitet werden, wogegen selbstredend von jeder Bearbeitung der Außenfläche bei diesem Material Abstand genommen werden mußte. Obschon sich nun auf diese Weise ganz gleich hohe Schichten und ein ganz regelrechter Verband nicht herstellen lassen, so wurde doch auch bei diesem Bauwerke in Anbetracht der außerordentlichen Festigkeit und Wetterbeständigkeit, so wie der angenehmen Färbung, dieses Material in Anwendung gebracht. Bei Legung der vorderen Schichten in Portland-Cement ist ein überaus solides Mauerwerk hergestellt.

Im Frühjahre 1863 konnten die Arbeiten bei günstigen Witterungs- und Wasserstandsverhältnissen frühzeitig wieder aufgenommen werden, so daß dieselben bis zum 1. Juni 1863 so weit hergestellt waren, wie es zur Aufstellung der Bögen nöthig war.

Die Ausführung des eisernen Ueberbaues ward durch Vertrag vom 22. December 1862 der Cölnischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft hierselbst und dem Herrn Johann Caspar Harkort zu Harkorten gemeinschaftlich übertragen zum Preise von 75 Thlr. pro 1000 Pfd. Schmiede- und Gußeisen. Dabei wurde festgesetzt, daß der Holzbau der Rüstungen mit dem dazu erforderlichen Schiffen auf Kosten und nach Angabe der Eisenbahnverwaltung hergestellt werden sollten, wogegen die Unternehmer die sämmtlichen erforderlichen Maschinen, Hebungs-Anstalten und sonstigen Geräthe und Vorrichtungen jeder Art, welche zur Herstellung des Ueberbaues gebraucht wurden, für den festgestellten Preis auf eigene Kosten zu beschaffen hatten.

Für die Ausführung des eisernen Ueberbaues ward im Vertrage festgesetzt, daß die Aufstellung mit dem 1. Juni 1863 begonnen und zum 1. November desselben Jahres vollendet werden müsse.

Für das gewählte Verfahren bei Herstellung und Montirung des eisernen Ueberbaues waren folgende Motive und Erwägungen maaßgebend:

Wie die Beschaffenheit des Baugrundes bei der Pfeilergründung die gewöhnliche Bauart ausschloß und die Anwendung eigenthümlicher Constructionen bedingte, so ließ dieselbe auch in den beiden östlichen Oeffnungen die Anwendung von Rammrüstungen für die Aufstellung der Bögen nicht zu. Nur durch Senkrüstungen nach dem System der bei der Gründung in Anwendung gebrachten, konnten einzelne feste Punkte gebildet werden, die wegen der ohnehin schon sehr großen Einschränkung des Stromes auf ein Minimum reducirt werden mußten, so daß nur ein Stützpunkt in jeder 308 Fuß weiten Oeffnung in Aussicht genommen werden konnte.

In Erwägung, daß die Herstellung sehr großer gesprengter Rüstungen zur Zusammensetzung des Bogens sehr bedeutende Kosten und lange Zeit erfordert, daß aber dennoch eine richtige Darstellung des Bogens auf dergleichen immerhin beweglichen gesprengten Rüstungen die größten Schwierigkeiten erwarten ließ, schien es räthlich, von einem derartigen Zusammenbau der Bögen ganz Abstand zu nehmen und lediglich auf eine Verbindung der Bogenrippen in horizontaler Lage zu einzelnen Haupt-Abtheilungen Bedacht zu nehmen, da diese Bogenstücke in jeder Richtung sehr steife, leicht zu handhabende Träger bildeten.

Diesen Ansichten entsprechend, wurde für die Anfertigung und Aufstellung der Bogenrippen die nachstehend erörterte Disposition getroffen:

In den Werkstätten der Unternehmer wurden auf sehr festen horizontalen Zulagen nach den sorgfältigsten Messungen, den gegebenen Vorschriften entsprechend, die halben Bögen sorgfältig zugelegt und zusammengepaßt und demnächst auf ebenso construirten Nietrüstungen zusammengenietet, dabei aber die Nieta des halben Bogens, nach Maaßgabe des Zusammenstoßes der verschiedenen Constructions-Theile, weggelassen. Auf den so zusammengepaßten Halbbögen wurde eine bestimmte Sehne genau aufgezeichnet.

Nachdem dies geschehen, wurden die beiden Viertheil-Bögen auseinandergezogen und mittelst geeigneter Vorrichtungen in Schiffe geladen. Das größte Gewicht der Viertel-Theile der mittleren Bögen, welche an die Widerlager anstoßen, betrug 1100 Centner.

Oberhalb des rechtsseitigen Widerlags-Pfeilers der Brücke war die auf Blatt 56 dargestellte Zulage-Rüstung erbaut.

Die mit Viertelbögen beladenen Schiffe fuhren in den Längen-Canal, dort wurden mit geeigneten Laufkrahnen die Viertelbögen abgehoben und mittelst Schiffe, welche in die Quer-Canäle unter fuhren, über diesen auf der Rüstung in der Art vertikal abgelegt, daß die zusammengehörigen Halbbögen in einer Richtung lagen. Dort wurden mit anderen Krahnen die Viertelbögen vertikal stehend zusammengeschoben und nach den, in der Zulage aufgezeichneten Linien und Punkten ganz genau wieder zu Halbbögen zusammengesetzt und fest vernietet. Von den so gebildeten Halbbögen fanden die zur Ueberdeckung einer Oeffnung nöthigen 6 Stück auf der Zulage-Rüstung Platz.

Die Rüstungen in den Strom-Oeffnungen bestanden in den auf Blatt 57 dargestellten Pfeilerrüstungen und den, im Strome stehenden Mittelrüstungen, welche in den beiden östlichen Oeffnungen durch Senkrüstungen und dazwischen bis auf den Felsen eingetriebene, allein zur Tragung der Lasten bestimmte Pfähle gebildet wurden.

Bevor die Halbbögen von der Zulage-Rüstung in die Oeffnungen gefahren wurden, waren zwar die Pfeilerrüstungen fertig hergestellt, dagegen konnte von den Mittelrüstungen nur das bis zu 14 Fuß 6 Zoll am Coblenzer Pegel reichende Plateau hergestellt werden, indem sonst das Einbringen der Halbbögen nicht ausführbar gewesen sein würde.

Um die Halbbögen von den Zulage-Rüstungen nach den Strom-Oeffnungen auf die Pfeiler- und Mittelrüstungen zu bringen, diente folgendes Verfahren:

In die Quer-Canäle No. 1 und 2, ebenso wie in 3 und 4 wurden die durch sehr starke Auszimmerung abgesteiften Schiffe eingefahren und durch Einlassen von Wasser angemessen gesenkt.

Nachdem auf der Auszimmerung der Schiffe starke Böcke aufgestellt waren, in welchen die Bögen bei der Fahrt hängen sollten, wurde das Wasser aus den Schiffen ausgepumpt und zunächst der erste Halbbogen von den Lagen abgehoben.

Nachdem die Schiffe, bei theilweiser Ausfahrt aus den Quer-Canälen an den vorderen Enden durch verspannte Balken und durch diagonal gespannte Taue fest gekuppelt waren, wurden dieselben durch ein Dampfboot ganz aus den Quer-Canälen gezogen, trieben dann am hinreichend langen Schlepptau stromrecht und wurden in die Oeffnung geschleppt, dort mittelst Anker und Seitentaue festgestellt, seitwärts durch Verschiebung der Schiffe in den entsprechenden Schlitz des Pfeilergerüstes geschoben, fixirt und fest unterbaut. Durch Einlassen von Wasser in die Schiffe wurden dieselben von dem Halbbogen entlastet und konnten abgefahren werden. Nachdem der zweite zugehörige Halbbogen in der andern Hälfte der Oeffnung in gleicher Weise abgelegert war, wurde die erste Etage der Mittelrüstung bis zum Schlitz für den Mittelbogen eingebaut, dann die Operation mit den beiden Hälften des Mittelbogens und schließlich mit den beiden Hälften der un-

Digitized by Google

tersten Bogenrippe wiederholt. Nachdem so die 6 Halbbögen in vertikaler Stellung in der Oeffnung abgelegt waren, wurde schleunigst das ganze Mittelgerüst aufgebaut.

Zur Hebung der Bögen in einer Oeffnung waren auf jedem der beiden Pfeilergeräste sowohl, wie auf dem Mittelgerüste je 3 starke hydraulische Pressen disponirt, mittelst welcher an starken Gliederketten die mit besonderen starken Armaturen versehenen Halbbögen gehoben werden konnten. Das Heben wurde nun sehr rasch und sicher, einerseits bis zur Höhe der Widerlager, andererseits bis zu der richtigen Höhenlage in der Nähe der Scheitel bewirkt, welche an einem bestimmten Punkte der Bogenrippen genau festgestellt war und durch die auf den Pfeilern unveränderlich festgestellten Fernrohr-Instrumente genau controlirt werden konnte. Im Scheitel der Bögen waren bei der Bearbeitung, nach Maafsgabe der Stofsverbindungen der Gurtungsplatten und Winkeleisen die Theile 25, 26, 25 (Blatt 52) weggelassen, so dafs die Halbbögen beiderseits nur bis zur senkrechten Platte 24 ganz vollendet, während die übergreifenden Stücke der Gurtungen provisorisch durch Holz versteift waren. Nachdem nun die Bögen in jeder Beziehung vollständig richtig gelegt waren, wurden nach genauen Schablonen die Schlufsstücke für die 4 Felder No. 24 östlich, bis No. 24 westlich auf beiden Seiten des Scheitels bearbeitet und mit den übrigen vernietet, wobei Veränderungen der Längen in Folge von Temperatur-Differenzen mit Leichtigkeit durch geringes Heben und Senken im Scheitel ausgeglichen und die sorgfältigsten Verbindungen erreicht werden konnten, so dafs eine ganz übereinstimmende Vertheilung der Stöfse und gleichmäfsige Verbindung der Bogenrippen von einem Widerlager zum andern erreicht wurde.

Nachdem die Querträger zwischen den 3 Bogenrippen, so weit es die Mittelrüstung gestattete, fest vernietet, die weiter nach den Widerlagern zu befindlichen Quer-Verbindungen zur stabilen Vereinigung der 3 Bogenrippen aber fest verschraubt, auch die Keile an den Widerlagern genau passend eingesetzt waren, konnte zur Entlastung geschritten werden, welche durch die Feststellung der Bögen in der Mittelrüstung auf starken sogenannten Kopfschrauben, statt auf Holzkeilen, sehr erleichtert wurde.

Die Bogenrippen zeigten bei allen Manipulationen während des Hebens und Aufstellens sowohl in der Bogenrichtung, als auch seitlich eine grofse Festigkeit und Steifigkeit, so dafs weder bei Hebung der Halbbögen an beiden Enden, noch bei der, nur an den Enden unterstützten vertikalen Lage, irgend eine seitliche Ausbiegung bemerkt werden konnte, welche bei 140 Fufs Freilager besonders bei den nur 2 Fufs 2 Zoll in den Gurtungen breiten Seitenbögen wohl einiges Bedenken erregen konnte. Die deshalb in Aussicht genommene seitliche provisorische Versteifung zeigte sich sehr bald als ganz entbehrlich.

Nach Entlastung der Bögen und Beseitigung der Mittel- und Pfeilerrüstungen wurde zum vollständigen Einbau der übrigen zahlreichen Verbindungen, Stützen der Fahrbahn u. s. w. in den Bögen eine Hängerrüstung eingebaut, wobei nur zu bemerken, dafs bei der Ausführung die auf Blatt 57 Fig. 10 u. 11 gezeichneten eisernen Schuhe weggelassen wurden, so wie auch die Rüstung für den Laufkrahn entbehrlich wurde, da die Quer-Verbindungen etc. aus untergefahrenen Schiffen leicht mit Flaschenzügen etc. gehoben und zur Stelle geschafft wurden.

Ueber die Eintheilung der Arbeitszeit und einige andere Umstände während der Ausführung des Ueberbaues ist noch Folgendes zu bemerken:

Obwohl vertragsmäfsig die Aufstellung der Bögen mit dem 1. Juni beginnen sollte, so waren doch die grofsen gufseisernen, in die Mauer einzusetzenden Widerlagerstücke erst bis Mitte Juli zur Stelle.

Um dieselbe Zeit wurden auch die ersten Viertelbögen an der Zulage-Rüstung angefahren.

Die von den Unternehmern für ihre Rechnung beschafften Laufkrahnen mufsten wegen zu geringer Stärke und Höhe, nach Anshebung von 2 Viertelbögen, durch ganz neue ersetzt werden. Die dadurch und durch mancherlei andere Umstände herbeigeführten Verzögerungen hatten zur Folge, dafs erst am 29. September die erste Hälfte der Bogenträger für die linksseitige Oeffnung eingefahren werden konnte. Das Einfahren der übrigen Halbbögen für diese Oeffnung folgte nun ziemlich schnell und war bereits am 10. October vollendet. Nach gröfster Beschleunigung des Aufbaues der Mittelrüstung, Aufbringen der Pressen auf dieselben etc. wurde am 22. October die Hebung der Halbbögen begonnen und am 30. desselben Monats zur vollständigen Höhe angegriffen, so dafs mit Bearbeitung der Schlufsstücke begonnen werden konnte. Diese Arbeiten, so wie das Einnieten der Querträger wurde bis zum 28. November vollendet, so dafs an diesem Tage die Entlastung der Rüstungen von den Bogenträgern bewirkt werden konnte.

Der getroffenen Disposition entsprechend, sollte nach der Aufstellung der Bögen in der westlichen Oeffnung (am linken Ufer) die in der östlichen Oeffnung am rechten Ufer folgen und zum Schlusse die der Mittel-Oeffnung bewirkt werden, so dafs vor der Versenkung der Gründung zur Mittelrüstung in der Mittel-Oeffnung die Mittelrüstung in der westlichen Oeffnung ganz beseitigt und diese Oeffnung der Schifffahrt ganz geöffnet werden konnte. Bei dieser Disposition war es auch thunlich, den obern Bau der Mittelrüstung aus der westlichen Oeffnung in der mittleren wieder zu verwenden, so dafs nur 2 dergleichen Obertheile zu Mittelrüstungen beschafft werden durften.

Während der Aufstellung der Bögen in der westlichen Oeffnung war bereits die Versenkung des unteren Theils der Mittelrüstung in der östlichen Oeffnung bewirkt und das Plateau hergestellt.

Nachdem inzwischen die Hebevorrichtungen auf der Zulage-Rüstung von den Unternehmern gehörig geordnet und vermehrt waren, wurde dort gleich nach der Abfahrt der Bögen für die westliche Oeffnung mit Ausladen und Zusammenstellung der Bögen für die östliche Oeffnung kräftig vorgegangen. Es wird bemerkt, dafs nunmehr bei dieser Oeffnung nach pünktlicher Ausführung der für die Aufstellung des Ueberbaues getroffenen Anordnungen die ganze Operation des Ausladens der 12 Viertelbögen und Zusammensetzung derselben zu 6 Halbbögen, so wie das vollständige Einfahren derselben in die Brücken-Oeffnung in der Zeit vom 10. bis 30. October, also in 3 Wochen bewirkt wurde.

Das Heben und Vernieten der Bögen und Querträger zur östlichen Oeffnung wurde bis zum 17. December vollendet, an welchem Tage auch diese Bögen entlastet wurden.

Inzwischen war die Mittelrüstung in der westlichen Oeffnung beseitigt und der untere Theil der Mittelrüstung in der Mittel-Oeffnung mittelst Versenkung bewirkt, so dafs am 19. December das Einfahren der Bögen in dieser Oeffnung begonnen und am 22. desselben Monats beendet werden konnte.

Der Aufbau des Obertheiles der Mittelrüstung in der Mittel-Oeffnung wurde bis zum 6. Januar so weit vollendet, dafs an diesem Tage mit Hebung der Bögen begonnen werden konnte.

Digitized by Google

Die inzwischen eingetretene, bis zu 8 und 9 Grad gesteigerte Kälte machte es nothwendig, daſs die Flüssigkeit in den hydraulischen Pressen halb aus Wasser, halb aus Glycerin zusammengesetzt werden mufste, wodurch jedes Einfrieren verhütet wurde, so daſs das Heben ungehindert bewirkt werden konnte. Die sehr wechselnde Temperatur hatte für die Einbringung und Vernietung der Pafsstücke nur unerhebliche Schwierigkeiten, indem durch Heben und Senken im Scheitel die Einbringung der Verbindungen jeder Temperatur entsprechend ganz richtig bewirkt werden konnte.

Am 23. Januar wurden auch die Träger der Mittel-Oeffnung von den Rüstungen abgehoben. Es konnte hiermit der wichtigste Theil der Arbeit als ausgeführt betrachtet werden und waren somit auch die Bedenken geschwunden, welche der Eisstand im Rheine 3 Meilen oberhalb der Baustelle hervorgerufen hatte. Die nun noch fehlenden Eisen-Arbeiten waren bis zum April so weit gediehen, daſs mit Legung der Geleise vorgegangen werden konnte.

Die Ausführung des ganzen Bauwerkes von den ersten einleitenden Arbeiten bis zur gänzlichen Vollendung und Eröffnung hat einen Zeitraum von 2 Jahren in Anspruch genommen; von der Grundsteinlegung bis zur Eröffnung verflossen 1½ Jahre Zeit. Die Aufstellung des eisernen Ueberbaues im Strome bis zur betriebsfähigen Herstellung währte vom 1. October bis 1. April und wurde mithin in den 6 Monaten eines recht strengen Winters bewirkt. Hätten die Unternehmer an dem durch den Contract festgestellten Termin am 1. Juni die Arbeit begonnen, so wäre der Bau mit Sicherheit am 1. November beendet.

Obwohl die durch mancherlei Umstände herbeigeführte Ueberschreitung der Contracts-Termine Seitens der Unternehmer für die Eisenbahn-Gesellschaft sehr erhebliche Nachtheile herbeiführte, so kann doch nicht unbemerkt bleiben, daſs die ganze Bauzeit dennoch eine erheblich kürzere war, wie bei allen übrigen bisher ausgeführten Brücken ähnlichen Umfanges, und es mufs gebührend anerkannt werden, daſs die Eisen-Arbeiten des ganzen Ueberbaues bei Verwendung völlig vertragsmäſsigen Materiales sorgfältig und kunstgerecht genau nach den Zeichnungen und Vorschriften Seitens der beiden Unternehmer ausgeführt sind.

Die Erwartungen, welche der Unterzeichnete von den Vortheilen und der leichten Ausführbarkeit des, ohnerachtet zahlreicher laut gewordener Bedenken, so viel bekannt, bis grofsen Eisenbahnbrücken noch nicht in Anwendung gebrachten Systems hegte, haben sich als völlig begründet bewährt.

Die Ausführung der Bogenrippen unterliegt keinerlei Schwierigkeiten, indem nur die Schmiedetheile zu den Anfängen als schwer zu beschaffende Stücke bezeichnet werden können.

Die Manipulation der einzelnen Bogentheile bei der Verbindung zu ganzen Bögen und bei der Aufstellung dürfte bei keiner anderen Construction leichter, schneller und mit gröfserer Genauigkeit bewirkt werden können, insbesondere würde eine Construction, bei welcher die untere Bogen-Gurtung mit einer Horizontal-Gurtung zum tragenden Theile verbunden würde, nicht nur bei Bearbeitung und Herstellung der sehr ungleichen Eisentheile, wegen der sehr grofsen Bogenzwickel, erheblichen Schwierigkeiten unterliegen, sondern es würde dabei auch eine feste, durch die ganze Oeffnung ausgebaute Rüstung unentbehrlich, mithin eine so beschleunigte Montirung im Strome selbst, durchaus unausführbar sein. Bei einer Verbindung einer Bogen-Gurtung mit einer Horizontal-Gurtung, würden auch in der ganzen Construction durch ungleiche Belastungen, so wie durch Temperatur-Differenzen viel ungünstigere und ungleichmäſsigere Spannungen entstehen, als bei diesen Bogenrippen, welche als regelmäſsige, aus gleichmäſsig geformten Verbandstücken gebildete Träger alleu Wirkungen in sich selbst Widerstand leisten und bei welchen die Gurtungen lediglich in Bezug auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen werden, was jedenfalls als ein günstiger Umstand bezeichnet werden mufs.

Auch bezüglich des Material- und Kosten-Aufwandes würden die andere Constructionen bei Einführung derselben Grundbedingungen, nach aufgestellten Berechnungen, ungünstigere Resultate geliefert haben, was auch daraus erhellt, daſs bei der Bogen-Construction die Wirkung der Mauerkörper das Ausweichen der Endpunkte verhindert, wozu bei jeder anderen Construction eiserne Verbandstücke nothwendig werden.

Anlangend die ästhetische Wirkung des Bauwerkes, so mufs das Urtheil lediglich Sachkennern und dem gebildeten Publicum überlassen werden, und wird nur Folgendes erwähnt:

So grofse Eisen-Constructionen, bei welchen zahlreiche Verbandstücke in den verschiedensten Richtungen und Höhenlagen sichtbar werden, gewähren keinen so ruhigen Anblick, wie grofse massive Constructionen, und es wird bei solchen Bauten niemals gelingen, einen vollständig befriedigenden architektonischen Effect zu erzielen, wie dies bei grofsen, massiven gewölbten Brücken der Fall ist.

Als unbedingt nothwendig wurde bei der Construction festgehalten, daſs die untere Bogenlinie nicht durch horizontale Abschnitte im Scheitel gestört werden durfte. Daſs die obere Bogenlinie die horizontale Richtung der Bahn unterbricht, mag als ein Uebelstand betrachtet werden, obschon die Gesammtform des Bogens von Widerlager zu Widerlager doch dominirend hervortritt.

Es konnte daher auch nicht für räthlich erachtet werden, durch einen, nicht constructiven 8 Fufs hohen Aufsatz zu beiden Seiten der Fahrbahn eine mit dem oberen Scheitel abschliefsende horizontale Linie äufserlich künstlich darzustellen. Diese, im Uebrigen ganz zwecklose Construction würde für das die Brücke passirende Publicum noch den Nachtheil gehabt haben, daſs die sehr schöne freie Aussicht auf der ganzen Länge der Brücke beschränkt wäre, was jetzt nur im Scheitel der Bögen der Fall ist.

Anlangend die Gesammtkosten des Bauwerkes, so können diese zwar noch nicht genau angegeben werden, da die Rechnungen noch nicht abgeschlossen sind. Auch ist dieser Begriff relativ, je nachdem man die sehr bedeutenden Nebenbauten mit zur Brücke schlägt. Um jedoch einen bestimmten Anhalt zu gewinnen, ist nach Maſsgabe der stattgehabten Ausgaben, der geschlossenen Verträge u. s. w. ein Anschlag aufgestellt, welcher das Bauwerk von der Widerlagsmauer der gewölbten Werftbrücke an der casemattirten Brückenrampe bis hinter dem casemattirten Pfeiler am rechten Ufer mit den Leinpfaden im Anschlusse an die Brücke umfafst und jedenfalls nur unerheblich von der Schlufsrechnung abweichen wird. Die Kosten betragen nahezu 900 000 Thlr., wobei zu erwägen ist, daſs die umfangreichen casemattirten Widerlagspfeiler mit den zahlreichen fortificatorischen Einrichtungen, mit Rollbrücken, eisernen Verschlufsthoren u. s. w. sehr bedeutende, vom Ganzen aber untrennbare Kosten verursacht haben.

Aufser dem vorangegebenen Betrage hat die Ausführung der casemattirten, sehr tief fundamentirten Brückenrampe und deren Anschluſs an die theilweise abgebrochenen und umgebaute Caserne sehr bedeutende Kosten verursacht, noch gröfsere werden erforderlich sein zur Herstellung der zahlreichen Regulirungs- und Baggerungs-Arbeiten, so wie der grofsen fortificatorischen Werke, welche am rechten Ufer in Folge des Bahn- und Brückenbaues als nothwendig erachtet sind.

Digitized by Google

Bemerkt wird hier noch, daſs sich in der nur 1 Meile langen Bahn von Coblenz nach Oberlahnstein, von welcher die Rheinbrücke nur einen Theil bildet, auch die Lahnbrücke bei Oberlahnstein befindet, welche 3 mit horizontaler Fachwerks-Construction überbaute Oeffnungen hat, wovon 2 Oeffnungen à 102 Fuſs, und eine à 135 Fuſs weit ist; dieselbe wird in Abtheilung II näher dargestellt werden.

Am 4. Mai wurden in Gegenwart der Commissarien des Königlichen Eisenbahn-Commissariats und der Königlichen Regierung die nachfolgend beschriebenen Belastungsproben bei der Rheinbrücke ausgeführt.

Zur Anstellung geeigneter Beobachtungen war unter dem Scheitel der westlichen Bogen-Oeffnung eine auf Rammpfählen fest basirte Röstung dargestellt.

An jeder Bogenrippe waren Schreib-Apparate angebracht, durch welche sowohl vertikale wie seitliche Bewegungen, ebenso wie Verschiebungen des Scheitels in der Bogenrichtung beobachtet werden konnten.

Zwei Züge waren, wie nachstehend angegeben, gebildet:

Für das südliche Geleise:

eine Maschine mit Tender	938 Ctr.
eine Tendermaschine	800 „
11 Wagen, jeder mit Ladung 300 Ctr. schwer	3300 „
überhaupt	5038 Ctr.

Für das nördliche Geleise:

eine Maschine mit Tender	938 Ctr.
eine desgleichen	1038 „
11 beladene Wagen	3300 „
überhaupt	5276 Ctr.

Während der Belastungen hatte die Luft eine Temperatur von 8° R., der Himmel war klar, die Luft ziemlich ruhig.

1. Versuch. Ein Zug fährt, die Maschinen vorn, über das südliche Geleise.

2. Versuch. Ein Zug fährt, die Maschinen hinten, über das nördliche Geleise.

3. Versuch. Beide Züge fahren, die Maschinen hinten, sich entgegen, der auf dem südlichen Geleise von Ost nach West, der auf dem nördlichen von West nach Ost.

4. Versuch. Beide Züge fahren, die Maschinen vorn, gleichmäſsig über beide Geleise von West nach Ost.

Die Curven, welche ein Punkt im Scheitel jedes der drei Bogenträger der westlichen Oeffnung beschrieb, sind in nebenstehendem Holzschnitt dargestellt.

Die folgende Tabelle giebt die Gröſse der Maximal-Bewegungen der Punkte in den drei Richtungen in Linien an.

	Bogenträger			Bogenträger		
	Nördl.	Mittl.	Südl.	Nördl.	Mittl.	Südl.
	Versuch I.			Versuch III.		
Vertikale Senkung	2	2½	12½	12½	13½	13
Horizont. Längenverschiebung	¾	1½	2½	1	1½	1½
Horizontale Querverschiebung	1½	1½	1½	1	1	1
	Versuch II.			Versuch IV.		
Vertikale Senkung	12	6	1	12	14½	12½
Horizont. Längenverschiebung	1½	1½	1	2½	3	2½
Horizontale Querverschiebung	1½	1½	1½	¼	¼	¼

Die Verschiedenheit in den Geschwindigkeiten der Züge zeigte keinen bemerkbaren Einfluſs auf die Gröſse der Bewegungen.

Ihre Majestäten der König und die Königin geruheten die Brücke und die Bahn am 9. Mai durch eine Festfahrt von Coblenz nach Oberlahnstein und zurück Allergnädigst einzuweihen.

Am 1. Juni wurden die Anlagen dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Cöln, den 3. Juni 1864. Hartwich.

(Schluſs folgt.)

Reisenotizen, Brücken in der Schweiz und in Frankreich betreffend.

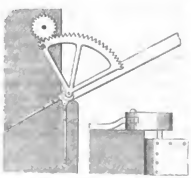
(Schluſs)

Le Canal de Nantes à Brest.

Etwa 2½ Meilen oberhalb Nantes mündet der Canal de Nantes à Brest in den Erdre-Fluſs, welcher früher nur bei höheren Wasserständen schiffbar war, und deshalb in seinem unteren Laufe canalisirt werden muſste. Die letzte Schleuse dieses Canales ist circa 60 Ruthen oberhalb der Einmündung des Erdre-Flusses in die Loire angeordnet, und über das Unterhaupt ist eine auf geraden gufseisernen Balken ruhende Brücke geführt. An das Oberhaupt der Schleuse schliefst sich ein massives Wehr, das von dem linken Ufer noch durch einen ganz aus Holz construirten Grundablaſs mit 3 durch Schütze verschlieſsbaren Oeffnungen getrennt wird. Das massive Wehr zeigt

einen senkrechten Absturz und kann durch Dammbalken noch erhöht werden. Die Schleuse, um 1804 erbaut und seit etwa 1850 mit eisernen Schleusenthoren statt der früheren hölzernen versehen, kann nur ein Schiff aufnehmen und ist in der Kammer 36m (115 Fuſs) lang und 5,m50 (17 Fuſs) breit. Zum Oeffnen der

Digitized by Google



Thore dienen des beschränkten Raumes wegen Quadranten von etwa 1m Halbmesser, die mit einem Schenkel auf dem Oberrahm der Thore befestigt sind, während der andere von einer kleinen auf einer Schiene sich abwälzenden Welle getragen wird. Jedes Thor wird nur durch 2 Anker gehalten, von denen einer in der Richtung des Drempels, der andere in der Richtung des geöffneten Thores angeordnet ist. Die Anker greifen an einfache Bolzen des Halsbandes, und da hier ein Nachziehen nicht gut möglich ist, so hängen die Thore sehr stark über. Die Thore sind mit Platten von 25mm (1 Zoll) Stärke verkleidet, und mit böllzernen Schlagsäulen versehen. Auch die Wendeniche ist mit Holz ausgefuttert, um einen dichten Anschluſs der eisernen Wendesäule zu erzielen. Die Stärke des Thores beträgt zwischen den Deckplatten 28mm (10½ Zoll), also incl. derselben 33mm (12½ Zoll). Jeder Thorflügel ist mit 2 Schützen versehen, die wie gewöhnlich von den Laufbrücken aus mittelst Curbeln gehoben und gesenkt werden. Bis zu diesen Schützen hinab ist jeder Thorflügel durch die verticalen und die in Stelle der Riegel angeordneten horizontalen Eisenschienen in 12 viereckige luft- und wasserdichte Kasten getheilt, die so weit mit Wasser gefüllt sind, daſs weder ein Aufschwimmen der Thore erfolgen, noch der Druck auf die unteren Zapfen sehr bedeutend werden kann. Um nun dem wechselnden Wasserstande des Erdre-Flusses gemäſs auch diese Füllung der Schleusenthore reguliren und die Kasten entweder füllen oder auspumpen zu können, gehen durch die oberen Kasten senkrechte Röhren hindurch, die bis zu den unteren Kasten hinabreichen. Diese eisernen Thore sollen sich hier sehr gut bewähren, doch soll eine sehr häufige Erneuerung des mit dem Eisen verbundenen Holzwerkes nothwendig werden.

Horizontalschnitt

Le Canal du Berry.

Der eigentliche Canal dieses Namens verbindet die obere Loire mit dem oberen Cher-Flusse, indem er bei Nevers in den Canal latéral à la Loire mündet, und zwischen Romorantin und Montrichard in den Cher-Fluſs tritt.

Eine zweite Canalstrecke dieses Namens verbindet dieselben beiden Flüsse unmittelbar neben der Stadt Tours, unterhalb deren der Cher-Fluſs in die Loire mündet, wie dies aus der Skizze ersichtlich ist, die S. 145, bei der Beschreibung der Brücken von Tours, mitgetheilt wurde. Diese ganze Canalstrecke ist nur 2332m (etwa ¼ Meile) lang, und hat lediglich die Abkürzung des Schifffahrtsweges zum Zweck. Der Canal ist an beiden Mündungen mit Schleusen versehen, die nur ein Schiff aufnehmen können, und in der Kammer 16½ Fuſs breit und 110 Fuſs lang sind. Die Thore der obern Schleuse sind gegen die Loire, die der untern gegen den Cher-Fluſs gerichtet. Die untere Schleuse war früher auch noch mit Thorpaaren versehen, welche, wie die der obern Schleuse, gegen die Loire gerichtet waren, indessen hat man diese Thorpaare schon seit mehreren Jahren als überflüssig beseitigt.

Denn da die ganze Canalstrecke sehr nahe dem Vereinigungspunkte der beiden Flüsse liegt, so ist die Differenz der beiden Wasserstände niemals so bedeutend (z. B. bei den mittleren Wasserständen nur etwa 31mm oder circa 1 Fuſs), daſs sie nicht schon durch eine Schleuse aufgehoben werden könnte. Der Cher-Fluſs hat ein etwas stärkeres Gefälle als die Loire, so daſs bei niedrigeren Wasserständen fast nur die untere Schleuse in Thätigkeit ist. Bei mittleren Wasserständen wechselt das Gefälle sehr häufig, so daſs sich im Canale bald nach der einen, bald nach der andern Richtung hin eine gelinde Strömung einstellt, welche den Schleusenwärtern als Signal dient, je nach Bedürfniſs die obere oder die untere Schleuse zu schliefsen. Bei höheren Wasserständen dagegen ist die obere Schleuse fast ausschliefslich im Gebrauch, da das Hochwasser der Loire höher und anhaltender als das des Cher-Flusses ist.

Die obere Schleuse wurde im Jahre 1827 erbaut, und zwischen ihr und der Loire ein als Sicherheitshafen dienendes Bassin angelegt, das ebenso, wie der Canal, von dem hier tiefliegenden Terrain durch Deiche getrennt ist. Die Einfahrt zu diesem Sicherheitshafen ist massiv überwölbt, um die Communication auf den Loire-Deichen nicht zu unterbrechen, und in vortretenden Köpfen sind sowohl äuſserhalb wie innerhalb noch Dammfalze angeordnet, um die Oeffnung nöthigenfalls verschliefsen zu können. Die Einfassung des Hafenbassins besteht aus Futtermauern, Steinpflaster und Rasenböschung, und da der Wasserstand hier von dem der Loire abhängig ist, so mufsten auch die Deiche dieselbe Höhe wie die Loire-Deiche erhalten. Zum Verschluſs der anschliefsenden obern Schleuse wurden

daher Oberthore von etwa 25 Fuſs Höhe erforderlich, die aus Holz construirt sind, und statt der Strebe nur ein eisernes Zugband zeigen. Jeder Thorflügel ist etwa 3m (9½ Fuſs) lang und mit einem Schütz versehen; das Halsband umfaſst die Wendesäule zwischen dem zweiten und dritten Riegel. Die Schützen werden mittelst Curbeln, die Thore mittelst Zugstangen geöffnet. Die grofse Höhe dieser Thore hat im Mai 1856 nur eben genügt, um eine Ueberströmung zu verhüten. Die Schleuse ist aus Werksteinen erbaut, mit senkrechten bis

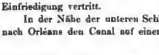
Digitized by Google

zur Höhe des Oberhauptes aufgeführten Kammerwänden. Statt der Schiffarlege ist hier längs jeder Kammerwand ein Tau gezogen, das in vier enderen Touen hängt, und soll sich diese Einrichtung zwar als sehr bequem für die Schiffer, aber als kostspielig erweisen, da die Taue häufig erneuert werden müssen. Die nur 6,"90 (22 Fuſs) hohen Unterthore werden mittelst Drehbäume geöffnet, und sind ebenfalls mit Schützen versehen.

Sehr bald hinter der obern Schleuse steigt das Terrain mehr an, so daſs der Canal nun in sehr tiefen Einschnitten

liegt. Die Böschungen haben nur eine einfache Anlage und sind ohne Banquetts angelegt; nur auf einer Seite befindet sich ein Leinpfad, auf der andern dagegen ein schmaler Fuſspfad. Die Deichkronen sind zu beiden Seiten als Fahrwege benutzt und daher befestigt, und die eine derselben bepflanzt; der nicht bepflanzte Fahrweg wird nach der Canalseite durch einen erhöhten Fuſspfad begrenzt, der hier die Stelle einer Einfriedigung vertritt.

In der Nähe der unteren Schleuse überschreitet die Bahn nach Orléans den Canal auf einer Blechträger-Brücke, unter welcher das Profil des Canales verengt ist. Um die geringe für die Construction disponible Höhe gut zu benutzen, muſste die lichte Spannweite der Brücke möglichst beschränkt werden, und ist der Leinpfad daher vom Canale fortgelegt und mit einer besonderen Wölbung durch den Brückenpfeiler hindurchgeführt, so daſs der Leinezug hier



unterbrochen werden muſs. Um aber das Tau nur von den Zugthieren abhängen zu müssen, und es dann am Brückenpfeiler vorbeiführen zu können, ist ein 0,"75 (circa 2½ Fuſs) breites Gesims vorgekragt, das als Fuſspfad dient, und über dem in entsprechender Höhe sich ein in den Brückenpfeiler eingemeiſselter Geländergriff befindet. Der am anderen Ufer des Canales sich entlang ziehende Fuſssteg ist in derselben Weise um den Brückenpfeiler herumgeführt.

An die untere Schleuse schlieſst noch eine kurze offene Canalstrecke, die dann in den Cher-Fluſs mündet.

Der Canal St. Martin zu Paris, dessen unterste, offene und in die Seine, nahe beim Pont d'Austerlitz mündende Canalstrecke im Jahre 1860 überwölbt wurde, um einen neuen Boulevard anzulegen, steigt in ziemlich kurzen und meistentheils durch Kuppelschleusen begrenzten Canalhaltungen bis zum Bassin de la Villette auf, in dem der Canal de l'Ourcq endigt, der zwischen Paris und Meaux einen kürzeren und bequemeren Schifffahrtsweg als die Marne bietet, die hier viele Serpentinen bildet. Von dem Canal de l'Ourcq zweigt sich, nahe an seiner Mündung in das Bassin de la Villette, noch der Canal St. Denis ab, der Paris mit St. Denis verbindet, und ebenfalls eine grofse Serpentine der Seine abschneidet.

Die Schleusenthore des Canal St. Martin zeigen eine hölzerne Umrahmung, die nur bei den Mittelthoren der Kuppelschleusen mit senkrechter Bohlenbekleidung, Streben und Zugband versehen ist; die Ober- und Unterthore der Kuppelschleusen dagegen sind mit verticalen unter einander vernieteten Blechplatten verkleidet und haben niemals Streben und nur selten Zugbänder erhalten. Zum Oeffnen und Schliefsen der Thore sind meistens gezahnte Quadranten (wie oben bei Nantes angegeben) angeordnet.

Der Canal de l'Ourcq wird noch von kleinen Dampfschiffen befahren, für die in dem grofsen Hafenbassin de la Villette besondere Liegerplätze angeordnet sind. Dies Bassin ist von Schuppen, Magazinen und Materialien-Lagerplätzen aller Art ganz dicht umgeben.

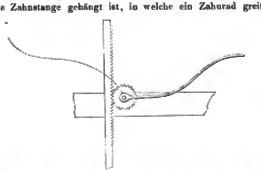
Unter einer Brücke bei Meaux ist die Breite des Canal de l'Ourcq bis auf 5" (16 Fuſs) und die des einseitigen Leinpfades bis auf 2" beschränkt, hier aber noch zur Sicherung der Zugthiere ein Bordbalken angeordnet. Der Canal zeigt etwa 6 Zoll über dem Wasserspiegel eine etwa 1 Fuſs breite, stark mit Schilfpflanzen bewachsene Berme, die sehr wirksam den sonst durch Wellenschlag erzeugten Beschädigungen vorbeugen soll.

Auch führt hier bei Meaux noch eine leichte Laufbrücke über den Canal, die sich durch leichte Beweglichkeit vortheilhaft auszeichnen soll; sie wird durch 2 zwischen massiven Pfeilern sich gegen einander stemmende Klappen gebildet, die in der Höhe des Leinpfades liegen, und daher einfach in Charnieren drehbar angeordnet werden mufsten. Die Bewegung erfolgt durch aufgeschraubte Quadranten, in deren Zähne die Räder der denselben aufgestellten Windevorrichtungen eingreifen.

Unterhalb Epernay mündet in die Marne der Canal latéral à la Marne, der sich neben diesem Flusse hinzieht, und nothwendig wurde, da die Marne weiter aufwärts nicht mehr schiffbar ist. Bei Epernay selbst liegt die letzte Canalschleuse, die sich indessen durch nichts von den übrigen Schleusen unterscheidet, da durch den Wasserstandswechsel noch nicht einmal das ganze Schleusengefälle aufgehoben wird. Die Schleusen sind 50" lang, 5,"20 breit, und auf den untern Canalstrecken sämmtlich mit Holzthoren, auf den obern Strecken (bei Châlons etc.) dagegen mit eisernen Thoren versehen, die sich hier indessen durchaus nicht als vortheilhaft bewähren sollen, da sowohl die Anschaffungs- wie die Unterhaltungskosten gröfser als die hölzerner Thore sein sollen. Auch hier sind vorzugsweise Quadranten zum Oeffnen und Schliefsen der Thore angewendet. Die Schützöffnungen in den Thoren werden hier mit durchbrochenen Schützen verschlossen, deren Oeffnungen ebenso breit wie die darwischen bleibenden Stege sind. Beim Anheben des Schützes werden daher gleichzeitig beide Oeffnungen frei, so daſs sich ein gröfserer Querschnitt für das ausströmende

Digitized by Google

Wasser darstellt, als bei derselben Hubhöhe einen gewöhnlichen Schützes; es kann daher die Füllung und Entleerung der Schleusenkammer hier schneller als bei gewöhnlichen Schützen erfolgen, während die Hubhöhe des Schützes bedeutend verringert ist. Der Hauptnachtheil dieser Anordnung dürfte der undichte Schluß sein, der nicht zu vermeiden ist und die Anwendung dieser Anordnung auf solche Schleusen beschränkt, wo auf Verminderung des Wasserbedarfs keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Eine andere Schwierigkeit dieser Anordnung ist die Regulirung der Hubhöhe des Schützes, da die Durchflußöffnung nur dann ganz frei wird, wenn die Stege der Schützen genau die Stege der Schleusenthore decken. Dies ist hier dadurch zu erreichen gesucht, daß das Schütz an eine Zahnstange gehängt ist, in welche ein Zahnrad greift,

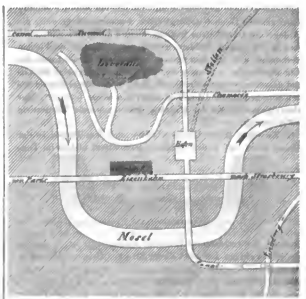


auf dessen Achse ein langer geschweifter Hebel mit Handgriff befestigt ist. Indem dieser Hebel nur in zwei bestimmten Stellungen fixirt werden kann, wird durch Umlegen desselben das Schütz entweder gehoben oder gesenkt. Hiedurch erfolgt nun zwar das Oeffnen und Schließen des Schützes sehr schnell, allein es wird, bei einem nur einigermaaßen starken Wasserdruck, auch ein großer Kraftaufwand zum Umlegen des Hebels erfordert. Die Fixirung des Hebels erfolgt hier durch Ketten, mit denen er an dem Geländer der Laufbrücke befestigt wird; doch wird hierdurch die Passage auf der Laufbrücke etwas beeinträchtigt.

Der Canal selbst hat 1,"o normale Wassertiefe, und auf beiden Seiten Leinpfade, die auf den äußern Kanten mit Bäumen bepflanzt sind. Durch diese Bepflanzung wird nicht nur den Leinpfaden und dem Canale Schatten verliehen und dadurch die Verdunstung vermindert, sondern auch der Ertrag des Canales erhöht, der hier ein dreifacher ist: nämlich Ertrag aus der Erhebung des Schifffahrtszolles, aus der Pacht für die Fischerei und aus der Pacht für Grasnutzung und Aeste. Die beiden letzteren Erträge sind viel bedeutender als der erste, da seit Eröffnung der unmittelbar daneben geführten Paris-Strasburger Eisenbahn der Schifffahrtsverkehr bis auf etwa 50 bis 60 Schiffe pro Monat gesunken ist. Der Canal ist Staats-Eigenthum, während die Eisenbahn einer Privat-Gesellschaft gehört. —

Oberhalb Chalons geht dieser Canal in den Canal de la Marne au Rhin über, dessen Anlagen in Hagen's Handbuch der Wasserbaukunst II. 3. § 118 ausführlich beschrieben sind. Dennoch dürften die in hohem Grade interessanten Anlagen zu Liverdun und Frouard noch einige nähere Mittheilungen rechtfertigen, zumal die Anlage der Eisenbahn noch zur Vermehrung der Bauwerke Veranlassung gegeben hat.

Schon bei Toul wird das Mosel-Thal so enge, daß Mosel, Canal und Eisenbahn nicht immer nebeneinander her geführt werden konnten, sondern mehrfache Ueber- und Unterführungen nothwendig wurden. Bei Liverdun (s. Hagen §. 118, S. 450) tritt der hohe Bergrücken, auf dem das Städtchen liegt, so scharf an den Rand der Mosel, daß es für vortheilhaft erachtet wurde, den Canal mit einem Tunnel, fast unter dem Städtchen selbst, durch den Bergrücken hindurchzuführen. Auf der andern Seite wieder zu Tage kommend, wird er erst von einer Chaussee überschritten, erweitert sich dann zu einem kleinen Canalhafen, und durchbricht demnächst den Eisenbahndamm, der zwischen den beiden Mosel-Brücken liegt. Dann überschreitet der Canal die Mosel, und geht nun auf dem rechten Ufer derselben fort, wo eine Schleuse diese Canalstrecke von der folgenden tiefer liegenden scheidet; diese Schleuse wiederum wird von einem Landwege auf einer gewölbten Brücke überschritten.



Die beiden Eisenbahnbrücken über die Mosel sind einander ganz gleich, und zeigt jede derselben 5 halbkreisförmige sauber mit Werksteinen überwölbte Oeffnungen von circa 50 Fuß Spannweite. Die Abwässerung der Gewölbe scheint indessen nicht sorgfältig genug ausgeführt zu sein, da zum Theil ein Durchsickern durch die Kalksteine erfolgt, und sich an der innere Bogenleibung durchweg eine tropfsteinartige Kruste angesetzt hat. Die über den Canal führende Eisenbahnbrücke hat Blechträger, auf denen hölzerne Querschwellen ruhen.

Der Canal ist auf der ganzen Strecke von der Schleuse bis oberhalb Liverdun mit Futtermauern eingefaßt. Die Abmessungen und Constructionen der Schleuse s. Hagen S. 469.

Das Bauwerk, auf welchem der Canal die Mosel überschreitet, und das — nach Analogie der Bezeichnungen: Eisenbahnbrücke, Chausseebrücke — auch Canalbrücke (statt Brückencanal) genannt werden müßte, enthält 10 in Kalkstein überwölbte halbkreisförmige Oeffnungen von etwa 12" Spannweite, bei einer Stärke der Mittelpfeiler von etwa 3,"o. Auch hier zeigt sich ein starkes Durchsickern und die Bildung einer tropfsteinartigen Kruste, so daß die hier zur Anwendung gekommenen Dichtungsmittel (s. Hagen §. 128 S. 687) doch keinen hinreichenden Schutz gewährt haben. Die Canalbreite ist hier auf etwa 7", und die Breite der Leinpfade auf 2" eingeschränkt.

Der Canalhafen (s. Hagen § 118, S. 472) ist von Quais umgeben, die schon etwa 12 bis 15 Fuß tiefer als die Terrainoberfläche liegen, und daher von Böschungen mit etwa

Digitized by Google

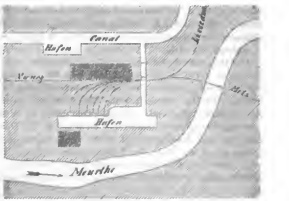
1½facher Anlage begrenzt sind. Es mündet hier der Stollen eines reichen Eisenstein-Bergwerkes, wodurch vorzugsweise die Anlage des Canalhafens bedingt wurde; außerdem wird auch das in den nahen Wäldern geschlagene Holz hier zu Flößen verbunden und auf dem Canale weiter versendet. Unter der Chausseebrücke wie unter der Eisenbahnbrücke zeigt der Canal dasselbe verengte Profil, mit dem er die Mosel überschreitet, nur liegen die Leinpfade hier etwas höher (etwa 1m) über dem Wasserspiegel des Canales, dessen normale Wassertiefe 1,m80 beträgt.

Zwischen dieser Chausseebrücke und dem Tunnel ist der Canal schon tief in den Boden eingeschnitten, und da im Tun-

nel nur der rechtseitige Leinpfad durchgeführt ist, so ist für den linkseitigen Leinpfad dieser Strecke, zwischen Chausseebrücke und Tunnel, die eingeschränkte Breite von 2m beibehalten, während der rechtseitige Leinpfad auf 2,m0 erweitert ist. Beide Leinpfade sind hier abgepflastert und mit Futtermauern eingefaßt.

Im Tunnel verengt sich das Canalprofil, indem der rechtseitige Leinpfad um 1m in den Canal hinein vorspringt, so daß seine Breite zwischen den beiden Pfaden nur noch 6m beträgt. Im Verhältniß zu der 5,m0 betragenden Breite der Schleusenkammer erscheint diese Breite von 6m außerordentlich gering, so daß die den Tunnel passirenden Schiffe einen sehr starken Aufstau des Wassers erzeugen, und hierdurch der Leinenzug außerordentlich erschwert wird. Die Breite des abgepflasterten und mit einem leichten Geländer versehenen rechtsseitigen Leinpfades ist im Tunnel auf 1,m0 (4½ Fuß) beschränkt, während der linkseitige nur als 0,m28 (1½ Fuß) breiter Fußpfad durch den Tunnel hindurchgeführt ist. Neben den Pfaden erheben sich die Seitenwände senkrecht bis auf eine Höhe von 1,m80 (4½ Fuß), und gehen dann in das halbkreisförmige Tunnelgewölbe über, das in derselben Weise wie die massiven Brücken in Werkstücken aus Kalkstein ausgeführt ist und ebenfalls ein Durchsickern des Wassers und die Bildung einer tropfsteinartigen Kruste wahrnehmen läßt. In seinen ganzen Abmessungen zeigt demnach dieser Tunnel einige Abweichungen von dem sonst üblichen Normalprofil (s. Hagen § 118, S. 467).

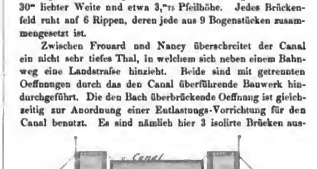
Die Entfernung von Liverdun bis Nancy beträgt nur 15 Kilometer (noch nicht ganz 2 deutsche Meilen), und nahezu in der Mitte dieser Strecke liegt die Station Frouard, die zugleich Anschlußstation für die Zweigbahn nach Metz ist. Da das Terrain hier einen ziemlich starken Seitenabhang hat, so liegt sowohl der Canal als auch die Bahn hier im Anschnitt, und da der Canal höher liegt als die Bahn, so konnte eine sehr günstige Verbindung der Eisenbahn mit der Schifffahrt bewerkstelligt werden. Der Canal wurde zu einem kleinen Hafen erweitert, dessen Quais in der Höhe der Leinpfade liegen und sich nach der Personenstation hin theils zu einem offenen Ladeperron, theils zu einem kleinen Güterschuppen erweitern, deren Boden wiederum in gleicher Höhe mit dem



Boden der Eisenbahnwagen liegt. Die Verbindung zwischen Personen- und Güterbahnhof ist in der gewöhnlichen Art durch eingelegte Kreuz-Drehscheiben bewirkt. Zwischen dem Bahnhof und dem Flusse ist noch ein zweites Hafenbassin angelegt, das etwa 10 Fuß tiefer als die Bahnkrone liegt und mit dem Marne-Rhein-Canal durch einen kleinen Zweigcanal verbunden ist, in welchem die sehr bedeutende Nivean-Differenz zwischen den beiden Wasserständen durch eine einfache Schlense mit eisernen, ebenso wie zu Nantes construirten und sich gut bewährenden Thoren überwunden wird. Dieses untere Hafenbassin dient sowohl zum Betriebe des am Flusse liegenden Hüttenwerkes, als auch zum Umladen der per Eisenbahn ankommenden und zu Schiffe weiter zu versendenden Steinkohlen. Es sind hiezu einzelne Stränge vom Bahnhofe abgezweigt und auf Holzgerüsten über die das Hafenbassin umgebenden Lagerplätze geführt. Vorrichtungen, um die Kohlen direct aus den Wagen in die Schiffe zu entladen, sind nicht angelegt.

Die Eisenbahn nach Metz überschreitet die Meurthe auf einer gußeisernen Bogenbrücke mit 4 Oeffnungen von etwa 30m lichter Weite und etwa 3,m75 Pfeilhöhe. Jedes Brückenfeld ruht auf 6 Rippen, deren jede aus 9 Bogenstücken zusammengesetzt ist.

Zwischen Frouard und Nancy überschreitet der Canal ein nicht sehr tiefes Thal, in welchem sich neben einem Bahnweg eine Landstraße hinzieht. Beide sind mit getrennten Oeffnungen durch das den Canal überführende Bauwerk hindurchgeführt. Die den Bach überbrückende Oeffnung ist gleichzeitig zur Anordnung einer Entlastungs-Vorrichtung für den Canal benutzt. Es sind nämlich hier 3 isolirte Brücken aus-



geführt: 2 schmale an den beiden Seiten zur Ueberführung der beiden Leinpfade, und eine breitere in der Mitte zur Ueberführung des eigentlichen Canalbettes, das hier an den Seiten durch Dammbalken begrenzt wird. Die augenblickliche starke Ueberströmung der Dammbalken verhinderte zwar eine nähere Untersuchung des Mauerwerks, doch dürfte diese Anordnung für ebenso zweckmäßig zu erachten sein, wie die der gewöhnlichen Ueberlässe, da sie sich von diesen fast nur durch die massive Ueberführung der beiderseitigen Leinpfade unterscheidet.

Digitized by Google

Kurz vor Nancy überschreitet die Eisenbahn den Canal auf einer schiefen gewölbten Brücke, welche aus 6 in Werkstein ausgeführten Gurtbögen besteht. Zwischen diesen Gurten sind nur ganz flache Kappengewölbe aus Gufsmauerwerk (Béton) eingespannt, an denen sich jedoch viele schadhafte Stellen zeigten.

G. Dalk.

Anderweitige Mittheilungen.

Ueber die Kanalisirung von Berlin.

(Ein Vortrag, gehalten im Architekten-Verein zu Berlin.)

Seit dem Erscheinen des Wiebe'schen Werkes über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin haben in der Presse und in Vereinen vielfache Besprechungen der beabsichtigten Kanalisirung stattgefunden, welche sich indessen gröfstentheils gegen die Ausführung dieses Projectes gewendet haben. Es erscheint deshalb geboten, die aufgeworfenen Bedenken einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Unter den über diese Frage erschienenen Schriften sind besonders zwei bemerkenswerth, welche alle überhaupt gegen die Kanalisirung aufgestellten Bedenken zusammenfassen und aufserdem für die Reinigung und Entwässerung der Stadt andere Vorschläge machen; die eine unter dem Titel:

W. Thorwirth über die Kanalisirung gröfser Städte in ihrem Einfluss auf die gesundheitlichen und volkswirthschaftlichen Zustände der Bevölkerung. Mit specieller Berücksichtigung der Verhältnisse Berlins. —

die andere:

Gutachtliche Aeufserungen des Landes-Meliorations-Bauinspectors Röder und des Professors der Agricultur-Chemie Dr. Eichhorn über die Verwerthung der Dungstoffe der Stadt Berlin für die Bodencultur, mit Bezugnahme auf das Project des Geheimen Baurath Wiebe über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin.

Beide Schriften nehmen im Wesentlichen dieselbe Stellung zu der vorliegenden Frage ein und sollen deshalb im Folgenden gemeinsam besprochen werden.

Die erhobenen Bedenken lassen sich nach drei Richtungen zusammenfassen:

1) im volkswirthschaftlichen Interesse,
2) in Betreff der Gesundheit der Einwohner,
3) in Rücksicht auf den Kostenpunkt.

Im volkswirthschaftlichen Interesse wird auf den Verlust der Dungstoffe hingewiesen, welcher mit der Einführung der Watercloseta nothwendig verbunden ist. Es ist diese Seite der Streitfrage in der Thorwirth'schen Schrift besonders eingehend besprochen.

Es wird zunächst aus der Geschichte daran erinnert, welchen Wandelungen die Fruchtbarkeit einzelner Ländergebiete im Lauf der Jahrhunderte unterworfen gewesen und wie die Verarmung des Bodens die wichtigste Ursache des Unterganges ganzer Staaten und Völker gewesen. Es werden aus der römischen Geschichte einzelne Daten angeführt, welche schon vor der Kaiserzeit auf solche Verarmung hindeuten. Eine Folge hiervon war die angeheure Einfuhr von Lebensmitteln, namentlich von Getreide aus Sicilien und den anderen Provinzen. Allein die enormen Hülfsmittel, welche dem alten Rom zu Gebote standen, konnten die zunehmende Verarmung des Grund und Bodens und schliefslich den Untergang des römischen Reiches nicht aufhalten, denn — was der berühmte Liebig zuerst ausgesprochen — die Kloaken der ungeheuren Weltstadt verschlangen nach einer Reihe von Jahrhunderten den Wohlstand des römischen Bauers, und als dessen Felder die Mittel zur Ernährung ihrer Bewohner nicht mehr zu liefern vermochten, so versank in diesen Kloaken der Reichthum Siciliens, Sardiniens und der fruchtbaren Küstenländer Afrikas.

Eine ähnliche Verarmung kam über das sonst reich bevölkerte und gesegnete Spanien; sogar in dem jungen Nordamerika haben bereits die Ernteerträge in einzelnen Staaten abgenommen, und nur Länder wie China oder Japan erfreuen sich durch Jahrtausende einer immer gleichen Fruchtbarkeit des Bodens, weil hier Gesetz und Herkommen vor Allem die Erhaltung und Verwerthung der Dungstoffe sichern.

In England hat sich das Mifsverhältnifs zwischen den Stoffen, welche dem Acker durch die Pflanze entzogen werden, und den Massen von Dung, welche anstatt wieder auf den Acker zu kommen, in die Kanäle geworfen werden und so den Flüssen oder dem Meere zuwandern, mit der Ausbreitung von Kanalisirungs-Anlagen stetig vermehrt, und eine Folge hiervon ist die seit Jahrzehnten betriebene Einfuhr von Knochen und von Guano gewesen, welche Ersatz für jene vergeudeten Stoffe schaffen mufsten. Wenn diese Hülfsquellen versiegen, was bald der Fall sein wird, kann das sich immer mehr steigernde Mifsverhältnifs zwischen der Consumtion und der Ertragfähigkeit des Bodens nur die traurigsten Folgen haben. Die gräflichen Zustände unter der Arbeiterklasse, so wie die Verarmung Irlands sind schon jetzt durch die agrarische Zerrüttung des Landes herbeigeführt. — So weit diese Schrift.

Es kann diesen etwas weit gegriffenen Erörterungen gegenüber hier nicht die Absicht sein, die Ursachen nachzuweisen, welche den Untergang des römischen Reiches herbeiführten. Jedenfalls aber haben Kanalisirungen in der heutigen Bedeutung in dem alten Rom nicht existirt. Auch bedarf es keines besonderen Beweises, dafs man in England Knochen und Guano nicht aus Mangel an den gewöhnlichen Dungstoffen, sondern nur deshalb einführt, weil man sie für sowirksam hält, dafs man die grofsen Kosten für die Beschaffung und den Transport derselben nicht scheut. Es kann auch nemöglich bezweifelt werden, dafs die Verarmung des Bodens da nicht ausbleibt, wo derselbe überhaupt nicht gedüngt wird. Unrichtig ist es aber, dies als eine Folge von Kanalisirungen überhaupt darzustellen, und unbegründet ist deshalb die Befürchtung, dafs ähnliche Nachtheile die Stadt und die Umgebung von Berlin treffen könnten.

Zunächst geben überhaupt die Dungstoffe nicht dadurch verloren, dafs eine Stadt kanalisirt wird, sondern nur, wenn gleichzeitig eine allgemeine Einführung von Watercloseta entweder die nothwendige Bedingung oder die unausbleibliche Folge jener Anlage ist.

Beides ist aber durchaus nicht der Fall.

Wenn in dem Wiebe'schen Project die Abführung des Inhalts der Abtritte durch die Kanäle als selbstverständlich angenommen ist, so geschieht dies unter dem ausdrücklichen

Digitized by Google

Nachweis, dafs jede andere Art, diese Stoffe zu beseitigen, sich bis jetzt als theurer oder als unzweckmäfsig erwiesen hat. Es liegt aber auf der Hand, dafs nicht der Inhalt der Abtritte, sondern das aus den Watercloseta ausfliefsende Wasser zur Verdünnung der übrigen Stoffe in den Kanälen erforderlich ist, und dafs es für alle anderen Zwecke des Systems ganz gleichgültig ist, woher dieses Spülwasser genommen wird.

Es mufs also von vorn herein die Ansicht, von welcher jene Schriften ausgehen, als eine falsche bezeichnet werden, dafs die allgemeine Einführung von Watercloseta unzertrennlich von jenem Kanalisirungsproject zur Reinigung und Entwässerung der Stadt sei. Auch findet diese Ansicht in dem Wiebe'schen Werk nirgends eine Begründung, und sogar die Citate, welche als Beweis für diese Auffassung angeführt werden, nehmen auf Stellen Bezug, in denen ausdrücklich und mit gesperrter Schrift gesagt ist, dafs nur ein Theil der Kanäle, die hoch belegenen, zu ihrer Reinhaltung derjenigen Wassermengen bedürfen, welche aus den Watercloseta zu kommen pflegen. Alle anderen werden aus den vorhandenen Wasserläufen gespült. Auch ohne sachverständige Beurtheilung läfst sich leicht ermessen, dafs auch jene hochbelegenen Kanäle, wenn die anliegenden Gebäude keine Watercloseta haben, mit Hülfe der Wasserleitung gespült werden können. Weder die Kosten der Anlage noch die der Unterhaltung würden dadurch wesentlich erhöht werden.

Dagegen wird eine vermehrte Einführung von Watercloseta allerdings die wahrscheinliche Folge einer Kanalisirung sein.

Es mufs nämlich angenommen werden, dafs die jetzt bestehenden Abtrittgruben, deren schädlicher und verderblicher Zustand von allen Seiten anerkannt wird, künftig bei neuen Gebäuden verboten, auf alten Grundstücken aber allmälig beseitigt werden, sobald die Möglichkeit vorhanden, ihren Inhalt auf eine andere und unschädliche Weise zu entfernen. Im öffentlichen Interesse wird es dann weder nothwendig erscheinen, eine allgemeine Einführung von Watercloseta zu verlangen, noch die Abführung derselben in die Kanäle zu untersagen. Nach den bisher gemachten Erfahrungen wird sich die Anzahl der Closet-Anlagen dann allerdings vermehren. Eine grofse Anzahl von Hausbesitzern wird aber Abtritte mit Tonnen zur Abfuhr vorziehen.

Die nächste Veranlassung hierzu werden die jetzigen Abtritte auf den Höfen der Grundstücke bieten. Um die bedeutenderen Kosten der Closets zu ersparen, wird man es vorziehen, mit geringen Unkosten die vorhandenen Abtrittgebäude für die Aufnahme von Tonnen einzurichten. Bei einer grofsen Anzahl derselben können die Gruben neu ausgemauert und jene Gefäfse unmittelbar in dieselben hinein gestellt werden. Das Herausnehmen und Auswechseln kann durch die jetzigen Einsteigeöffnungen geschehen. Es werden mithin nicht nur auf denjenigen Grundstücken, welche von Arbeiterfamilien bewohnt werden, sondern fast überall da, wo die Ansprüche an Bequemlichkeit die Abtritt-Anlagen noch nicht unmittelbar innerhalb der Wohnungen verlangen, Watercloseta nicht eingeführt werden. Auch in solchen Gebäuden, wo mit den letzteren leicht Mifsbrauch getrieben werden kann, wie z. B. in Schulen, in Casernen, in Gefangen-Anstalten und dergl., werden Abtritts-Einrichtungen mit Tonnen gewählt werden.

Es wird sich dann bei freier Concurrenz allen auf die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe hinzielenden Unternehmungen die nunmehr fachste Gelegenheit bieten, alle die Versprechungen zu erfüllen, welche jetzt für ihre Rentabilität und ihre sonstigen Vortheile gegeben werden. Aber auch dann, wenn sich jene Versprechungen nicht erfüllen, wird es der Umgegend von Berlin nie an den erforderlichen Quantitäten zur Düngung des Ackers fehlen; es wird im Gegentheil auch künftig, wie jetzt, das Angebot immer gröfser als die Nachfrage sein, auch wenn die dauernden Kosten der Abfuhr, wie voraussusehen, stets gröfser sein werden als die Unterhaltung der Watercloseta. Ein Verbot der letzteren aber und eine zwangsweise Einführung solcher Einrichtungen, welche den Zweck haben, jene Abgänge möglichst zu sammeln, um sie zu verwerthen, würde eine doppelt verkehrte Maafsregel sein.

Zunächst darf man sich über den Werth jener Abgänge nicht täuschen. Die Berechnungen in den oben genannten Schriften führen in dieser Beziehung allerdings wunderbare Zahlen an. Nach denselben haben in einer Stadt wie Berlin von einer halben Million Einwohner die flüssigen Abgänge, nach den Preisen der in denselben enthaltenen Quantitäten von Stickstoff, Phosphorsäure und Alkalien berechnet, täglich einen Werth von 3000 Thlr. oder jährlich von über 1 Million Thaler. Die festen und flüssigen Excremente eines Menschen in einem Jahre reichen hin, 800 Pfd. Weizen, Roggen und Hafer oder 900 Pfd. Gerste zu liefern. Die Gesammtmasse würde hinreichen, jährlich 5 Millionen Scheffel Roggen oder 6 Millionen Scheffel Gerste auf dem Felde wieder zu erzeugen.

Nach der wissenschaftlichen Seite hin mögen diese Zahlen ein gewissen Interesse haben, für die vorliegende Frage kann denselben eine entscheidende Bedeutung nicht beigemessen werden. Es sind $\frac{4}{5}$ der Masse und $\frac{8}{9}$ des Gesammtwerthes aller Dungstoffe in den flüssigen Abgängen enthalten. In einer Stadt, in welcher aber jetzt bereits über 3000 Grundstücke mit Wasserleitung versehen sind, wird der Inhalt der Nachtgeschirre nicht in Fässer wandern, für deren Fortschaffung schweres Geld bezahlt werden mufs, sondern in die Ausgüsse, welche unmittelbar aus den Wohnungen auch Spül- und Waschwasser entfernen. Die Bewohner derjenigen Gebäude aber, welche keine Wasserleitung haben, sind noch mehr darauf hingewiesen, Angaben, die sich vermeiden lassen, zu umgehen, und weder die Einsicht in den Werth dieser Abgänge noch polizeiliche Maafsregeln werden hierin etwas ändern.

Wenn man jene Stoffe so bezahlen könnte, dafs man alle Unbequemlichkeiten, welche mit der Aufbewahrung derselben verbunden sind, und alle anderen Unkosten durch den Kaufpreis ersetzen könnte, dann hätten jene Angaben über ihren Werth eine Berechtigung. Da dies aber nicht möglich ist, mufs sich jedes System, die Stadt zu reinigen, darauf beschränken, jene Abgänge möglichst unschädlich zu entfernen.

Eben so wenig anwendbar wie jene Berechnungen der Massen sind auch die Angaben ihres Werthes. Der Werth einer Waare wird jederzeit richtig beurtheilt nach dem Preis, welchen derjenige für dieselbe zahlt, welcher sie braucht.

Nicht die chemische Analyse der Dungstoffe und die Berechnung nach dem Preis-Courant chemischer Fabriken giebt einen Maafsstab für den Werth derselben, sondern das, was der Landmann dafür zahlt, wenn ihm dieselben in annehmbarer Form geboten werden.

Von dieser Seite stellt sich die Beurtheilung dieses Werthes aber anders.

Es soll hier nicht darauf hingewiesen werden, welche Summen die Hausbesitzer jetzt für das Reinigen der Abtrittgruben zahlen müssen, denn das Ekelhafte dieser Arbeit, welche zur Nachtzeit geschehen mufs, bedingt Unkosten, welche

Digitized by Google

allein auf Rechnung dieser besonderen Verhältnisse kommen. Allein da, wo der Inhalt der Abtritte jetzt bereits in leicht transportabeln Tonnen gesammelt und jederzeit abgeholt werden kann, geben die Preissummen, welche die Hauseigenthümer für das Abholen der Tonnen und der Landmann für ihren Inhalt zahlen, allerdings einen richtigen Maafsstab für den Werth des Letzteren. An die Gesellschaft Utilitas mufs der Hauseigenthümer für das Abholen einer Tonne 7½ Sgr. zahlen, welche 7½ Cubikfufs Inhalt hat. Die Gesellschaft verkauft den Inhalt einer Tonne, bei dem Preise von 2½ Thaler pro Schachtruthe, aber für etwa die Hälfte. Die Unkosten der Verwerthung sind jetzt also gerade doppelt so grofs als der Werth selbst.

Es ist auch kein Grund vorhanden, von der Zukunft eine wesentliche Aenderung dieser Verhältnisse zu erwarten. Im Gegentheil wird der Preis einer jeden Waare geringer, je gröfser ihr Angebot wird, und nach der Ausführung der Kanalisirung, wenn alle davon abhängigen Folgen zur vollen Geltung gekommen sind, wird die Anzahl der Abtritte mit Tonnen jedenfalls viel gröfser sein als jetzt. Mit der zunehmenden Ausdehnung der Stadt kann jenes Angebot ebenfalls nur zunehmen in dem Verhältnifs, wie die Transportkosten aufwerdem gröfser werden.

Es ist deshalb falsch, wenn man, wie in jenen Schriften geschehen, das Beispiel von den Rastatter Casernen als Beweis für den Ertrag aus ähnlichen Unternehmungen in einer grofsen Stadt anführen will. Wenn Rastatt eine halbe Million Einwohner hätte, so würde man auch dort von der Wegschaffung der Dungstoffe nur Unkosten und keine Einnahme haben. Auch dort würde das Angebot gröfser sein als die Nachfrage.

Die Hoffnung, in einer grofsen Stadt aus der Verwerthung des Dungs eine Einnahme zu haben, ist daher eben so unbegründet, als die Befürchtung, dafs die Umgebung dieser Stadt in Folge einer Kanalisirung verarmen und veröden werde.

Es wäre auch schlecht um die Entwickelung menschlicher Verhältnisse bestellt, wenn jede Fuhre Dung, die nicht unmittelbar auf den Acker wandert, einen unersetzlichen Verlust an Bodenreichthum darstellte. Es wäre damit die Existenz grofser Städte, und Handel und Wandel wären damit unmöglich gemacht, nur ein Zustand wie in der Kindheit des menschlichen Geschlechtes wäre berechtigt. Dieselben Transportkosten, welche der Städter für die Erzeugnisse des Landes bezahlen mufs, müfste der Landmann zurückzahlen, um jene Abgänge wieder zu erhalten, und die menschliche Thätigkeit würde bald nicht mehr ausreichen, nur diesen Stoffwechsel zu vermitteln. So ist es aber nicht um den Menschen bestellt.

Mit der fortschreitenden Entwickelung werden eine Menge von Dingen in den Kreis der Nahrungsmittel hineingezogen, welche nicht vom gedüngten Acker stammen. Nicht allein das Vieh auf der Weide, der Vogel in der Luft, wie der Fisch im Wasser gedeihen und nehren sich ohne von jenem Kreislauf abhängig zu sein, sondern der Mensch selbst entnimmt aus allen Gebieten der Natur und aus der Tiefe der Erde eine Menge von Stoffen, welche schliefslich der Fruchtbarkeit des Feldes zu Gute kommen. Und was anscheinend nutzlos in die Kanäle geworfen wird, auch das verschwindet nicht aus dem Haushalt der Natur. Mag es der Flufs bei Ueberschwemmungen absetzen, um eine Wiese damit zu düngen, oder mag es die Hand des Menschen zur Ueberrieselung auf unfruchtbare Sandfelder leiten, oder mag es endlich dem Fisch zur Nahrung dienen; es wird aus dem Wechsel der Stoffe nicht wieder verschwinden und nicht verloren gehen, wenn es der Mensch auch wogwirft.

Es müssen daher jene volkswirthschaftlichen Bedenken nach jeder Richtung hin als unbegründet angesehen werden.

Die weiteren Vorwürfe, welche den Kanalisirungen gemacht werden, weisen auf die üblen Folgen hin, welche dergleichen Anlagen für die Gesundheit der Bewohner haben sollen.

Es wird den Canälen der Vorwurf gemacht, dafs sie die Luft in den Strafsen und innerhalb der Wohnungen durch schädliche Gase verderben, dafs sie das umgebende Erdreich und das Grundwasser mit ihrem flüssigen Inhalt durchdringen und dafs sie endlich an ihrer Ausmündung Wasser und Luft zugleich verpesten.

Es ist bekannt, dafs alle diese üblen Folgen da eintreten, wo man Canäle ohne Spülung und Ventilation anlegt und wo man Alles, was man beseitigen will, in dieselben hinein wirft, unbekümmert darum, was daraus wird; wo man also nicht Canäle, sondern Cloaken baut. Auch sind wir selbst leider reich genug an solchen Beispielen, und immer werden deren noch mehr angelegt, welche zeigen, wie man Canäle nicht bauen soll.

In dem Wiebe'schen Werk ist deshalb speciell berichtet, welche Einrichtungen getroffen werden müssen, um jene Uebelstände zu vermeiden; wie für eine möglichst schnelle Bewegung des Kanalwassers, für die Entdeckung und Beseitigung von Ablagerungen durch Spülung, für die Erneuerung der Luft durch Ventilation gesorgt werden kann; auf welche Weise endlich die jedenfalls nicht zuträgliche Luft in den Canälen von dem Inneren der Häuser durch Wasserverschlüsse sicher abgehalten wird.

Es sind ferner diejenigen bereits ausgeführten Anlagen mitgetheilt, welche den Beweis geben, dafs jene Einrichtungen wirksam und von Erfolg sind. Wenn also von der Kanalisirung für Berlin die Rede ist, so darf dieselbe nur so gedacht werden, dafs alle an anderen Orten bereits gemachten Erfahrungen bei dieser Anlage benutzt werden, alle bewährten Einrichtungen hier zur Anwendung kommen.

Man kann also als Beweismittel dafür, dafs sich Canäle ohne jene schädlichen Zustände nicht bauen lassen, Auszüge aus Protocollen englischer Fachcommissionen nicht anführen, welche deutlich erkennen lassen, dafs es sich in denselben um alte Anlagen handelt, welche ohne jene schützenden Einrichtungen gebaut sind. Man kann nicht das Nervenfieber in Wien oder die Windsor-Epidemie in einzelnen Stadttheilen Londons als nothwendige Folgen von Kanal-Anlagen überhaupt bezeichnen, sondern man mufs daraus entnehmen, dafs in jenen bestimmten Fällen ohne Kenntnifs der üblen Folgen gebaut ist, welche schlechte Anlagen haben.

Noch weniger darf man aber bestimmt gegebene Thatsachen ignoriren.

Wenn berichtet wird, dafs in Hamburg die Canäle fast geruchfrei und rein von Ablagerungen gefunden sind, so ist das eben ein Beweis, dafs dort durch zweckmäfsige Profile, durch die vorhandene Spülung und Ventilation die Luft wirklich unverdorben erhalten wird. Dagegen können weder allgemeine Deductionen, dafs dies überhaupt unmöglich sei, noch Mittheilungen über andere und schlechte Canäle als Gegenbeweis dienen. —

Im Speciellen ist besonders die Undichtigkeit der Canäle als ein Umstand bezeichnet, welcher für das umgebende Grundwasser die schlimmsten Folgen habe. Es werden auch gewifs wasserdicht gebaute Canäle nicht für alle Zeiten undurchlässig bleiben, und nur von der Güte des verwendeten Materials, von der ausreichenden Spülung und der Verdünnung des Ca-

Digitized by Google

nalwassers wird die Dauer der Dichtigkeit abhängen. Jedenfalls aber kann die Möglichkeit, nach einer langen Reihe von Jahren eine Kanalstrecke aosbessern oder wirklich erneuern zu müssen, kein Grund gegen diese Anlagen überhaupt sein.

Es kann sich vielmehr bei dieser Frage nur darum handeln, zwischen verschiedenen nothwendigen Uebeln das kleinste zu wählen. Die Abgänge aus den Häusern müssen entweder in offenen Rinnsteinen oder in unterirdischen Kanälen abgeführt werden. Die ersteren verderben die Luft und das umgebende Erdreich gleichzeitig, deshalb sollen sie beseitigt werden. Man muſs daher Kanäle bauen. Damit ihre Dauer aber eine möglichst lange ist, sollen sie vom besten Material ausgeführt, ausreichend gespült und hierdurch frei von Ablagerungen gehalten werden.

Die Vorstellung, daſs gerade der Inhalt der Watercloscts das Kanalwasser ätzend mache und dadurch die Zerstörung der Kanalwände schneller herbeiführe, ist aber eine ganz irrige, welche in den Kanälen immer wieder die Zustände unserer Abtrittgruben voraussetzt.

Wer aber Veranlassung gehabt hat, die aus den Closets kommenden Abgänge kennen zu lernen, der weiſs, daſs sich jene organischen Stoffe in feine Theilchen auflösen, welche in dem Spülwasser schwimmend mit demselben nur eine trübe geruchsfreie Flüssigkeit bilden. Wären jene Abgänge so ätzend, wie behauptet wird, so würden sich dieselben dem Geruchssinn sehr bemerklich machen, und jene Hausorte von Closets, welche jetzt leider in die offenen Rinnsteine hineingeführt werden, würden jedes einzelne Haus deutlich erkennen lassen. Das ist aber bekanntlich nicht der Fall, und nur nachdem die schwimmenden Theilchen in den Tiefen der Rinnsteine sich niedergesetzt haben, das Wasser in den Boden gesickert oder verdunstet ist, tritt die Fäulniſs derselben ein, welche die Atmosphäre in der ganzen Stadt verpestet und theilweis mit widerlichem Geruch erfüllt. Diese letzteren Folgen werden von den Kanälen um so gewisser entfernt bleiben, je mehr Spülwasser zur Verdünnung und Fortschwemmung aus den Closets in dieselben gelangt.

Der letzte in Betreff der gesundheitlichen Folgen mehrfach betonte Vorwurf ist die Einführung der Kanäle in die Spree und hierdurch die Verunreinigung von Luft und Wasser an dem Ausfluſs derselben.

Es mögen hier die Mifsverständnisse unberührt bleiben, welche in der Thorwirth'schen Schrift über das Gefälle der Spree herrschen und welche so weit gehen, daſs in derselben angeführt wird, in dem Wiebe'schen Werke sei gesagt, bei Ostwind stände das Wasser der Spree am Unterbaum höher als am Oberbaum; auffallend bleibt es aber, daſs die Gegner der Kanalisirung alle Nachtheile, welche für die Reinhaltung des Wasserlaufes durch eine Stadt von einer halben Million Einwohner bedingt sind, lediglich der Kanal-Anlage nach dem Wiebe'schen Project zuschreiben.

Es handelt sich auch in diesem Punkt nur darum, ein Uebel, welchen man nicht beseitigen kann, zu verringern. Der Fluſs, welcher das Wasser in die Stadt zum Gebrauch hineinsendet, muſs dasselbe auch dem Gebrauch auch wieder aufnehmen, und mit ihm alle die Unreinigkeiten, zu deren Beseitigung dasselbe gedient hat. Nun kann dies aber nicht in einer weniger schädlichen Weise geschehen, als daſs das unreine Wasser möglichst verdünnt, daſs es nicht innerhalb der Stadt an hundert verschiedenen Stellen am Ufer ausgegossen, sondern daſs es unterhalb der Stadt, an einer einzigen Stelle und hier mitten in das Flufsbett hineingeführt wird. Nur auf diese Weise wird die Möglichkeit erhalten, die Ausmündung später bis unterhalb Charlottenburg zu verlegen, um in beiden Städten den Flufslauf möglichst frei zu halten, nur auf diese Weise endlich können, wenn dies sich in Zukunft wirklich als erforderlich herausstellen sollte, wirksame Schlammfänge angelegt werden.

Es bleiben jetzt noch die Bedenken in Betreff den Geldpunktes zu besprechen.

Man ist allerdings darin von allen Seiten einig, daſs die Geldfrage in einer so wichtigen Angelegenheit und gegenüber den Mitteln, welche einer Stadt wie Berlin zu Gebote stehen, allein nicht entscheidend sein kann. Jedenfalls ist es aber erforderlich, sich auch diese immer sehr wichtige Seite der Sache so klar als möglich zu machen. Daſs aus der Verwerthung der Dungstoffe eine directe Einnahme nicht erzielt werden kann, ist schon oben angedeutet und bedarf hier nicht der Wiederholung. Auf welcher Seite die geringeren Kosten für die Beseitigung jener Stoffe sein werden, kann als eine offene Frage unerledigt bleiben. Wer zur Einrichtung von Closets eine gröſsere Summe anlegt, wird für die Dauer nur den vermehrten Wasserverbrauch zu zahlen haben, wer eine gröſsere Anlagesumme nicht disponibel machen kann, wird für die Fortschaffung der Tonnen dauernd mehr bezahlen müssen. Jedenfalls ist diese Seite des Kostenpunktes für die ganze Sache keine wesentliche.

Es ist aber auch der Kosten-Anschlag des Wiebe'schen Projectes direct angegriffen und behauptet, die Ausführung würde statt 4½ Millionen das Doppelte kosten.

Zur Begründung dieser Behauptung sind einzelne Preise speciell als zu niedrig bezeichnet, namentlich die Preise für die Herstellung des Kanalmauerwerks und für die hierzu erforderlichen Materialien. Wer die hiesigen Verhältnisse nur oberflächlich kennt, wird darüber nicht streiten, was eine Schachtruthe Mauerwerk zur Zeit der Ausführung eines solchen Projectes kosten könnte. Daſs seit 3 Jahren, seitdem jener Kosten-Anschlag aufgestellt, alle Preise bedeutend gestiegen sind, kann nur an eine möglichst schnelle Ausführung des Projectes mahnen; daſs die Materialpreise augenblicklich gegen das vergangene Jahr um 20 bis 30‡ wieder heruntergegangen, zeigt, wie unberechenbar Preise sind, welche von Jahr zu Jahr wechseln und von Verhältnissen abhängig sind, welche ganz aufserhalb der Voraussicht eines Kosten-Anschlags liegen. Aber auch wenn diese Preise im Einzelnen fest wären, so würden die Kosten der Ausführung von dem gerade eintretenden Wasserstand, von der Bau-Leitung, von der Zeitdauer der Ausführung und von einer Menge anderer Dinge abhängen, welche alle jenen Anschlag nur als einen voraussichtlichen Ueberschlag bezeichnen.

Wenn aber behauptet wird, es fehlten in dem Anschlage wichtige Positionen ganz, wie z. B. alle Kosten für Wasserwältigung, für Verwaltung und unvorhergesehene Fälle, so giebt das nur Zeugniſs von einer sehr bedenklichen Flüchtigkeit bei Durchsicht jenes Anschlages, in welchem jene Positionen überall und in ausreichenden Summen wiederkehren.

Es mag hier nur angeführt werden, daſs in dem 3ten Abschnitt „Ban der Haupt- und Sammelkanäle" die Kosten für Wasserwältigung, Anfsicht, unvorhergesehene Fälle und Insgemein, je nach den Verhältnissen mit 5‡ bis 12‡ veranschlagt sind und in diesem Abschnitt allein ca. 119000 Thlr. betragen.

Noch mehr aus der Luft gegriffen ist aber die Behauptung, daſs die Berliner Kanalisirung 8 Millionen Thaler kosten werde, weil man in Paris 13½ Millionen auf das Kanalsystem verwendet habe. Es sind die sich hierauf stützenden weiteren Berechnungen eben so werthlos, wie jene früher angegebenen Ertragsberechnungen für die Verwerthung des Dunges nach dem Maafsstab der Badenschen Casernen. Man kann

Digitized by Google

eben nicht die verschiedensten Dinge mit demselben Maafse messen, wenn man nicht unnütze rechnen, nicht zu ganz unbrauchbaren Resultaten kommen will. Die Kosten für die Verbesserung der Strafsenverhältnisse, für die Beseitigung der Rinnsteine, Zungenrinnsteine und aller über denselben befindlichen Brücken, sind in die Wiebe'sche Kostenrechnung nicht aufgenommen, weil sie nicht unmittelbar zur Kanalisirung gehören, sondern nur Vortheile sind, welche durch dieselbe möglich werden. Hätte man auf diese Specialitäten Rücksicht nehmen wollen, so würde die bedeutende Ersparnifs, welche mit der Beseitigung dieser Anlagen und ihrer Unterhaltungskosten eintritt, ein Factor mehr für die Kanalisirung gewesen sein.

Die Behauptung, dafs nach Anlage der tiefen Kanäle die Sackungen des Erdreichs alle fünf Jahre eine Umpflasterung der Strafsen erforderlich machen werde, ist ebenfalls durch nichts begründet. Die Erhaltung des Strafsenverkehrs bedingt schon, dafs bei uns eben so, wie es in Hamburg geschieht, die Kanäle und Thonröhren in ganz schmalen durchweg angesteiften Baugruben gelegt werden, welche den gröfsten Theil des Strafsenkörpers unberührt lassen. Die Hinterfüllung und Ueberschüttung der Kanäle in dem aufgegrabenen Theil wird aber leicht mit solcher Sorgfalt erfolgen können, dafs auch in diesem Theil des Strafsenkörpers sehr bald die Sackungen aufhören.

Dagegen wird das Pflaster nach Beseitigung der Rinnsteine nicht allein eine viel gesichertere Lage haben, sondern namentlich dadurch von gröfserer Dauer sein, dafs es in der ganzen Breite bis unmittelbar an die Bordsteinkanten der Rinnsteine nutzbar wird.

Welche Vortheile aber hieraus für den jährlich zunehmenden Verkehr erwachsen, bedarf kaum des besonderen Hinweises. Es mafs diese Seite aber als die wesentlichste der ganzen Entwässerungsfrage immer wieder hervorgehoben werden, weil das Unleidliche der jetzigen Verkehrsverhältnisse am dringendsten baldige Abhülfe verlangt. —

Es bleiben jetzt noch die in den genannten Schriften gegebenen Vorschläge für eine andere Entwässerung und Reinigung der Stadt zu besprechen.

Für die Entwässerung ist nur in der Röder-Eichhorn'schen Schrift eine andere Lösung gegeben, welche indessen kaum über die allgemeinsten Andeutungen hinaus erläutert ist.

Es heifst darin Seite 18 u. f.:

Deshalb geht über die beste und zweckmäfsigste Einrichtung, bei dem Systeme der Verwerthung der Dungstoffe, die Ansicht der Unterzeichneten dahin, dafs die Mifsstände qu. Berline vollkommen und zumal billig, gehoben werden können:

A Durch Anbau resp. Verbesserung des schon in etwa 3½ Meilen Länge vorhandenen jetzigen Sielsystems Berlins zur

Abführung des Haus- und Regenwassers unter Länterung desselben durch Benkgruben etc. und bei Spülung aus der Ober-Spree in die Unter-Spree,

durch Wegfall der offenen und tiefen Rinnsteine, durch Wegfall aller Rinnsteinbrücken, und

Verbreitung der nutzbaren Fahrbreite der Strafsen.

Obgleich technisch diese Bezeichnung „Siel" nicht genau ist, so soll dieselbe, nach dem Vorgange Hamburgs, zum Unterschiede gegen die Wiebe'schen Kanäle angenommen werden.

Durch Theilung in einige einzelne Systeme wird das für die Anlegung der Siele nöthige Gefälle (Hamburg hat $\frac{1}{1250}$ (Wiebe Seite 34), London $\frac{1}{2112}$ (Wiebe Seite 124) und Wiebe's Project I. Seite 308 sogar $\frac{1}{3744}$) sich erreichen lassen, da bei diesem Systeme keine gröfsere Längen als ½ Meile vorkommen, also etwa nur 3 bis 4 Fufs Gefälle erforderlich werden, welche vorhanden sind; und da, nach Auskunft von competenter Seite, alle die jetzt schon bestehenden Kanäle bereits

zur Entwässerung in die Unter-Spree und auf deren geringste Wasserstände angelegt sind, die Berliner Mühlen aber in Sommerzeiten stets über 4 Fufs Gefälle haben, so ist die Spülung dieser Siele vom Oberwasser in das Unterwasser möglich. Diese Siele müssen, sowohl von den Häusern das Hauswasser, als von den Strafsen das Brunnen-, Wasserleitungs- und Regenwasser durch Selbstverschlüsse empfangen, und zwar von beiden über Senkgruben, in denen die schweren Stoffe sich absetzen und welche durch Selbstverschlüsse keinen Luftzug aus den Kanälen gestatten.

Die Siele müssen ebenfalls vor ihrer Mündung in die Spree oder nach Bedürfnifs noch öfter Senkgruben überschreiten, um ihr Wasser möglichst gereinigt in die Spree gelangen zu lassen.

Eine starke und anhaltende Verunreinigung der Spree durch dieses Hauswasser ist nicht zu befürchten, denn dasselbe wird jetzt kaum täglich einen Cubikfufs per Kopf, also per Secunde (eine gleichmäfsige Abführung angenommen) nur 6 Cubikfufs Hauswasser für ganz Berlin betragen, welches in seiner vielhundertfachen Verdünnung den 348 Cubikfufs per Secunde des kleinsten Sprewassers gegenüber verschwindet; es hat deshalb auch der Geheime Ober-Baurath Crelle 1842 (Journal für die Baukunst 16 Band) in seinem Projecte keinen Anstand genommen, den ganzen Rinnsteininhalt in die Spree zu pumpen (Wiebe I. Seite 12 bis 14).

Spül- und Stauthüren können, falls es nöthig sein sollte, die Reinigung der Siele erleichtern und befördern, wodurch auch das Bestehenbleiben der schon vorhandenen Waterclosets ermöglicht wird (? die Red.).

Die Anlage dieser meist einzeitig genügenden Siele würde sich in unsthenden Art mit der Umlegung der Bürgersteige und Rinnsteine verbinden lassen und nicht sehr theuer werden (Hamburgs Siele haben pro laufenden Fufs 3 Thlr. 17 Sgr. gekostet (Wiebe I. 46)).

Berlin fehlt in den meisten Strafsen die Nothwendigkeit der Verbreiterung der nutzbaren Fahrbreite der Strafsen durch Beseitigung der Rinnsteine; letztere können hierbei als nur 6 bis 8 Zoll tiefe Kerbe in die Strafsenfläche gehalten und dadurch alle Rinnsteinbrücken vermieden werden, wie es die trefflichen Details im Wiebe'schen Werke zeigen und empfehlen.

Da nun eigentliche oder gar schnell faulende Stoffe nicht in diese Siele gelangen, dieselben auch schnell sich ihres Inhaltes entleeren, so wird es, ähnlich wie in Paris, möglich werden, die Gas- und kleineren Wasserleitungsröhren (vielleicht auch die inneren Stadt-Telegraphen Berlins) in den Sielen auf Consolen oder Anskragungen frostfrei anzubringen und dadurch den Uebelstand des steten Aufgrabens des Pflasters zur Reparatur dieser Leitungen, so wie des steten Nachsinkens über tiefliegenden Canälen zu beseitigen, welches mit seinen Reparaturen den Strafsenverkehr sehr erschwert und sehr theuer ist.

Die Oeffnung dieser Siele, wo dieselbe nothwendig wird, ist durch Abhebung der Trottoirplatten über den Einsteige-Oeffnungen leicht möglich.

Bei den Stellen solcher Reparaturen würde die Fufspassage auf dem zweiten Trottoir unbehindert sein.

Einsätze in den kleinen Senkgruben können an deren leichteren und öfteren Ausleerungen verwendet werden; es müssen jedoch die Selbstverschlüsse so eingerichtet sein, dafs sie selbst während dieser Reinigung der Senkgruben geschlossen bleiben, um das Ausheuchen der, wenn auch nicht stinkenden, doch keineswegs guten und gesunden Luft, aus den Sielen zu verhüten. Durch tiefere, also frostfreie Legung der Hausröhren kann den Berliner Hausfluren der Gestank der jetzigen schlecht geschlossenen Hausrinnen genommen werden; dieselben können zum Reinigen durch Durchstofsen vom Keller und vom Hofe aus eingerichtet werden.

Wird, wie oben erkannt, die Ausführung dieser Siele aus 2 selbstständigen Mauern und besonders eingespannter Sohle vorgenommen, so ist es möglich, in der Folge vielleicht wünschenswerthe oder nothwendig werdende Veränderungen des Profiles, selbst des Gefälles, in gewissen Grenzen mit denselben leicht vornehmen, ohne andere Kosten, als die der Verlegung des Sohlenpflasters, welches bei einzelnen Kanälen nicht möglich sein dürfte.

Es schliefst sich dieses System mehr dem Bestehenden an und führt dasselbe besseren Zuständen entgegen, als dieselben jetzt sind, wo alle Abgänge nicht blos das Küchen- und Hauswasser, sondern der

Digitized by Google

inhalt der Nachgucheschre, oft auch der Nachtheimer, die Abgänge der Schlächtereien, Fabriken, Wasserclosets etc. in die offenen Rinnsteine gelangen, darin, im Scheine der Sonne, verfaulen, verdunsten, also die Luft verpesten oder mit ihren Niederschlägen in die Erde einsickern und in einem steten Zersetzungsprosesse den Geruchswerkzeugen der Menschen nicht allein unangenehm, sondern, besonders in dicht bewohnten Stadttheilen, der Gesundheit der Bewohner derselben nachtheilig, ja sogar gefährlich werden müssen.

Berlin besitzt bereits eine große Menge Kanäle, deren Weiterverwendung und Hinzuziehung zu diesem Sielsysteme keinen Zweifel unterliegen dürfte, zumal dieselben, nach von den betreffenden Lokalbeamten eingeholter Erkundigung, sämmtlich so angelegt sind, daß ihre Entwässerung in die Spree, und zwar fast alle, unter den kleinsten Wasserstand geht, so daß ihre Sohle bei der Mündung nie trocken laufen kann.

Die Gesammtlänge der anno 1848 bestehenden Kanäle giebt Wiebe l. Seite 29 zu 3½ Meilen an. Nach specieller Erhebung von den Lokalbaumeistern ist die Länge der jetzt bestehenden

fiskalischen Kanäle	5250°
die der städtischen	1872°
zusammen	7122°

oder tot. 3¼ Meilen.

Wiebe berechnet 15,3 Meilen Canäle (bei 13,3 Meilen Thonröhren), es würden also ppt. 12 Meilen neuer Canäle zur Vervollständigung des Sielsysteme von Berlin noch erforderlich sein, während Thonröhren in den Nebenstrafen vorläufig beibehalten werden können.

Nach Wiebe l. Seite 46, heben die Siele Hamburgs (große Kenäle und kleine zusammen) pro laufenden Fuß 3 Thlr. 17 Sgr. gekostet oder pro laufende Ruthe rot. 43 Thlr.,

es würden also 24000 Ruthen à 43 Thlr. = 1032000 Thlr.

dann die 26644 laufende Ruthen Thonröhren

(Wiebe II. 109 und 181) = 319728 Thlr.

zusammen = 1351728 Thlr.

erfordern.

Nach den officiellen Erkundigungen bei den betreffenden Beamten sind in Berlin aber die Nebenausgaben bei den großen Kanälen bedeutend.

Um jedenfalls sicher zu gehen, sollen daher hier die Kosten der Siele etc. Berlins zu

1500000 Thlrn.

angenommen werden.

Die Ausführung dieses Sielsystems würde jedenfalls in 3 Jahren in's Werk zu setzen und damit Berline Entwässerung zu erreichen sein.

So allgemein diese Andeutungen sind, so läßt sich aus denselben doch so viel entnehmen, daß mit dem vorgeschlagenen System zunächst der Zustand der Spree nur verschlimmert werden würde. Die Einführung der Unreinigkeiten durch eine Menge innerhalb der Stadt an den Ufern gelegener Einmündungen würde nur vermehrt werden. Die Schlammfänge würden die gröbstentheils im Wasser schwimmenden organischen Stoffe nicht zurückhalten und die Reinigung derselben in den Straßen würde mit viel größeren Belästigungen verbunden sein als die Reinigung der offenen Rinnsteine, was man an den Senkgruben der alten Kanäle täglich erfahren kann. Die Reinhaltung des Systems würde also lediglich von der Spülung desselben abhängen. Die oberen Enden, welche nicht von einem öffentlichen Wasserlauf her gespült werden, würden das erforderliche Quantum nur direct aus der Wasserleitung erhalten, da die Einführung der Closets nicht gestattet werden soll. Diese Spülung würde mindestens sehr viel theurer werden als die durch das Closet-Wasser, welches dem doppelten Zwecke dient: für die Closets und die Kanäle. Die Spülung der Haupt-Kanäle aber aus dem Ober- in das Unterwasser, auf welcher das ganze System beruht, ist überhaupt nicht ausführbar.

Sollen nämlich die einzelnen Strecken jederzeit aus dem Oberwasser gespült werden, so müssen ihre oberen Enden tiefer liegen als der niedrigste Oberwasserstand. Dieser liegt aber bis 4 Fuß unter dem höchsten Unterwasserstand, in welchen die Kanäle einmünden sollen. Eine jederzeitige Spülung der Kanäle wäre also auch dann nicht einmal ausführbar, wenn dieselben gar kein Gefälle hätten. Zu jener Höhe, um welche das Unterwasser über den Ausmündungen der unteren Enden stehen würde, tritt aber noch das erforderliche Gefälle der Kanäle hinzu. Dies würde ebenfalls größer sein müssen, als in jener Schrift angedeutet. Mit Kanalstrecken von ¼ Meile Länge lassen sich die einzelnen Stadttheile aus dem Oberwasser nicht entwässern. Die directe Entfernung vom Oberbaum bis zu dem nächsten Punkt des Unterwassers an den Königlichen Mühlen beträgt allein schon 800 Ruthen. Für die nördlichen und hoch belegenen Stadttheile würde abgesehen von allen anderen Verhältnissen das vorgeschlagene System überhaupt nicht anwendbar werden. Die Kanäle würden für diesen Theil also entweder gar nicht oder ebenfalls nur direct aus der Wasserleitung gespült werden können. Die Stadttheile aber südlich vom Schifffahrtskanal müssen bei derselben Spülung entweder in diesen Kanal oder an demselben entlang nach der Spree entwässert werden; das erstere würde den Canal in ganz unzulässiger Weise verunreinigen, für das andere würde das nöthige Gefälle fehlen. Daß das Grundwasser aus tiefliegenden Kellern nur durch noch tiefer belegene Kanäle abgeführt werden kann, mag hier nur beiläufig bemerkt sein, jedenfalls aber ist nicht ersichtlich, weshalb höher belegene Kanäle bei eintretender Undichtigkeit weniger nachtheilig sein sollten als tiefer liegende.

Die gegebene Kostenberechnung beruht ebenfalls auf einem Irrthum. Wenn die Hamburger Siele wirklich pro lfd. Fuß im Durchschnitt nur 3 Thlr. 17 Sgr. gekostet haben, so ist jene Ausführung vor etwa 20 Jahren erfolgt, wo Materialpreise und Arbeitslöhne wesentlich geringer waren als jetzt. Es sind in diesen Durchschnittspreis aber die oberen Enden hineingerechnet. Will man jedoch in Berlin 26644 lfd. Fuß Thonröhren für die oberen Enden verwenden, so kann man die unteren und die Haupt-Kanäle nicht nach jenem Satz berechnen, der in Hamburg der Durchschnitt im Ganzen gewesen sein soll.

Daß mit der Größe der Stadt die Länge der Kanalstrecken, und hiermit der Querschnitt der Profile zunimmt, ist dabei ebenfalls nicht berücksichtigt.

Es ist daher dies Entwässerungssystem bei den vorhandenen Wasserstandsverhältnissen und für die jetzige Ausdehnung der Stadt in der angedeuteten Weise nicht anwendbar, es würde viel theurer werden als angegeben, und endlich für den Wasserlauf wie für die Straßenverhältnisse diejenigen Mißstände nur vermehren, deren Beseitigung es hauptsächlich gilt.

Schlimmer noch steht es um die vorgeschlagenen Abtritt-Einrichtungen.

Es soll nämlich für sämmtliche Gebäude ein Tonnensystem mit organisirter Abfuhr eingeführt werden, um durch Erhaltung des gesammten Dunges dessen Verwerthung zu sichern.

Schon oben ist angedeutet, daß hinsichtlich der Abtritte diejenigen Grundstücke, auf welchen die betreffenden Lokalitäten innerhalb der Wohnungen liegen, zu unterscheiden sind von denjenigen, deren Abtritte auf den Höfen oder im Erdgeschoß vereinigt sind.

Nur für die letzteren kann man die Einführung transportabler Tonnen empfehlen, in den oberen Geschossen dagegen und innerhalb der Wohnungen kann diese Einrichtung nur die widerlichsten und schädlichsten Folgen haben.

Wer einmal in Paris gewesen ist, dem werden die dortigen Abtritte für immer unvergeßlich bleiben, und man hat

Digitized by Google

nicht die geringste Veranlaſsung zu glauben, daſs man hier dieselben Anlagen ohne dieselben höchst nachtheiligen und ekelhaften Folgen einführen könnte. Man kann wohl die Behälter zur Aufnahme des Unrathes desinficiren, aber nicht die durch fünf Geschosse hindurch geführten Abfallrohre, welche mit Koth von unten bis oben ausgeklebt das ganze Haus verpesten und die Verrichtung der täglichen Nothdurft zu einer Zeit der widerlichsten Belästigung machen.

Die Anbringung von Wasserverschlüssen ohne Wasser innerhalb dieser Rohre oder vor der Einmündung der Becken in dieselben ist gewiſs nicht ausführbar, da statt der Verschlüsse durch Flüssigkeiten nur Verstopfungen die unausbleibliche Folge sein würden, welche das Uebel nur vermehren können.

Ferner wäre bei derartigen Anlagen zu bedenken, daſs jene Abfallrohre senkrecht hinabgeführt werden müssen, wenn ihr Inhalt überhaupt nicht liegen bleiben soll; es würden daher zwischen unsern Kellerwohnungen in Vorder- und Hintergebäuden überall Räume zur Aufnahme der Tonnen hergestellt werden müssen, was abgesehen von den groſsen Kosten für derartige Umbauten in bereits vorhandenen Gebäuden eine sehr erhebliche Beeinträchtigung in der Benutzung der Kellergeschosse zur Folge haben würde. Bei der Bedeutung dieser Lokalitäten besonders in frequenten Straſsen würde eine derartige Einrichtung schon aus diesem Grunde nicht durchführbar sein. Dagegen können die Röhren der Closets in beliebiger Richtung an den Wänden oder in den Ecken der Abtrittsräume hinunter und dann unmittelbar auch unter der Kellersohle in die Straſsenkanäle geführt werden.

Daſs der Inhalt der Nachtgeschirre unter allen Umständen durch die Ausgüsse in die Kanäle wandern werde, ist schon oben angedeutet, es muſs daher die allgemeine und zwangsweise Einführung des Tonnensystems nicht nur als eine schädliche, sondern auch für die Verwerthung der flüssigen Abgänge ziemlich erfolglose Einrichtung bezeichnet werden.

Daſs man endlich auch da, wo Abfallsysteme nach Angabe jener Schriften an den besten Resultaten gehracht sind, von der Einführung der Abfallrohre in höheren Gebäuden gern Abstand nimmt, dafür sind z. B. die Gasthöfe in Baden ein Beweis, welche Waterclosets haben, obgleich sie mit groſsen Kosten den Mangel öffentlicher Wasserleitungen ersetzen müssen. —

Es kann daher auch nach sorgfältiger Prüfung jener Gegenvorschläge nur eine Kanalisirung im Sinne des Wiebe'schen Projectes als allein empfehlenswerth erachtet werden.

Daſs man der Ausführbarkeit derselben schleſslich noch das zum Vorwurf machte, daſs auch dem eigenen Plan des Verfassers für den Bau 23 Jahre erforderlich seien, zeigt nur, daſs den Gegnern dieses Systems an der Solidität ihrer Einwendungen nicht allzuviel gelegen ist. Es ist nämlich dem Wiebe'schen Entwurf und Kosten-Anschlag eine Disposition für die Ausführung beigegeben, welche, um einen möglichst groſsen Theil der Kosten aus den laufenden städtischen Einnahmen zu decken, dieselbe auf eine längere Reihe von Jahren vertheilt. Es leuchtet bei einem geringen Verständniſs für die Sache ein, daſs durch einen solchen Vorschlag gar kein Präjudiz gegen die Ausführbarkeit innerhalb einer kürzeren Zeit gegeben ist, und wer nur oberflächlich Kenntniſs davon nimmt, was mit bereiten Geldmitteln in der jetzigen Zeit geleistet werden kann, der wird am wenigsten solche Gründe gegen derartige Ausführungen anbringen.

Zum Schluſs muſs hier aber noch darauf hingewiesen werden, welche Nachtheile für die Gesammt-Entwickelung der Stadt aus der Verzögerung dieser Angelegenheit erwachsen, und in welchem Maaſse das öffentliche Wohl und zum Theil für alle Zeiten gefährdet wird, wenn nicht die Ausführung der Kanalisirung wenigstens ganz bestimmt in Aussicht genommen wird.

Es ist bekannt, in welchem auſserordentlichen Maaſse in den letzten Jahren unsere Stadt sich ausgedehnt und wie viel neue Straſsen und neue Stadttheile entstanden sind. Es ist deshalb der Bebauungsplan für die Umgebung der Stadt bis zu einem ausgedehnten Umkreise entworfen, und nach Genehmigung desselben hat sich hieran die Feststellung für die Höhenlage und die Entwässerung der Straſsen angeschlossen.

Rechnet man bei diesen Bestimmungen nicht darauf, künftig alle Straſsen durch gespülte Kanäle zu entwässern, so muſs man den Rinnsteinen ein bestimmtes Gefälle und schleſslich Abfluſs in die öffentlichen Wasserläufe geben. Je gröſser die Entfernung von diesen Wasserläufen wird, um so mehr erheben sich die Straſsen, und damit diese Höhe nicht für die Bebauung derselben nachtheilig wird, muſs man mit den jenen Wasserläufen zunächst liegenden Strecken möglichst tief hinunter gehen.

So sind z. B. in den Entwässerungsprojecten der Bebauungsgebiete an der südlichen Seite des Schifffahrtskanales die Straſsen zum Theil in so geringer Höhe über dem Terrain angenommen, daſs die Kellerräume in denselben in jedem Jahre von dem Grundwasser erreicht werden müssen.

Die Bau-Ordnung verlangt in § 80, daſs Kellergeschosse, welche zu Wohnungen eingerichtet werden, mit ihren Fuſsböden mindestens einen Fuſs über dem höchsten Wasserstande liegen sollen. Es muſs dies Maaſs als das geringste erachtet werden, welches den bescheidensten Anforderungen an den Schutz gegen die Grundfeuchtigkeit entspricht. Da das jährliche Hochwasser oberhalb der Mühlen und mithin auch im Schifffahrtskanal bis auf 11 und 12 Fuſs Pegelhöhe, im Durchschnitt bis auf 10 Fuſs 8 Zoll Pegelhöhe steigt, so müſsten schon nach diesem Durchschnitt die Fuſsböden der Kellerwohnungen mindestens auf 11 Fuſs 8 Zoll liegen. Die Decken dieser Räume werden aber in der Regel nicht höher als gesetzlich vorgeschrieben d. h. nicht mehr als 3 Fuſs über das Straſsenpflaster gelegt, weil dies durch mehrfache Rücksichten bedingt wird, 8 Fuſs lichte Höhe der Räume ist aber ein gesetzliches Erforderniſs. Hiernach müſste die niedrigste Straſsenlage mindestens auf 16 Fuſs 8 Zoll Pegelhöhe liegen. Es sind aber in dem Entwässerungsproject nicht allein im Anschluſs an die Uferstraſsen und die bereits bebauten Chausseen, sondern, wie es scheint, lediglich im Interesse einer möglichst oberirdischen Entwässerung die Straſsenkronen bis auf 15, 14 und 13 Fuſs am Pegel angenommen und das nicht für kurze Strecken, sondern für ausgedehnte und wichtige Straſsenzüge.

Die Entwässerungskanäle werden sich freilich auch in diese niedrigen Straſsenlagen hineinfügen, allein ihre Ausführung wird hierdurch schwieriger und kostspieliger, die Straſsen selbst und die Gebäude, einmal ausgeführt, können aber nie wieder von diesen äuſserst nachtheiligen Verhältnissen befreit werden.

Dabei müssen auch bei dieser oberirdischen Entwässerung eine Menge von Kanälen ausgeführt werden, welche abgesehen von den bedeutenden Kosten, welche ihre Anlage erfordert, künftig zu Kloaken werden, und wenn später eine allgemeine Kanalisirung zur Ausführung kommt, nur überflüssig und hinderlich sind.

Ein groſser Theil dieser Mißstände könnte vermieden werden, wenn man jetzt die Ausführung des Wiebe'schen Projectes nur bestimmt in Aussicht nähme. Bis zum Anschluſs

Digitized by Google

müfsten allerdings auch in neuen Strafsen Rinnsteine angelegt werden, welche nach den öffentlichen Wasserläufen Abfluß erhalten, es könnten die Strafsen aber höher gelegt werden und nur die Rinnsteine ein geringes Gefälle erhalten. Für die kurze Zeit bis zum Anschlufs an die unterirdische Entwässerung müfsten sie durch Spülung und sorgfältige Reinigung untabar und unschädlich gemacht werden.

Es sind aufserdem unter gewissen Einschränkungen die Anlagen von Wasserclosets schon jetzt gestattet. Da es aber keine gut gespülten Kanäle giebt, werden dieselben in die vorhandenen alten Kanäle und mit diesen nicht nur in die Spree, sondern auch in das fast stillstehenden Wasserläufe und in den Schifffahrtskanal geleitet. Eine grofse Menge geht auch in die offenen Rinnsteine. In welchem Maafse hierdurch die Verpestung der Luft in kurzer Zeit zunehmen mufs, da alle vorhandenen Entwässerungs-Anlagen für diesen Zweck ganz ungeeignet sind, das wird ohne weitere Ausführung einleuchten.

Auch nach dieser Richtung drängt die Frage zu einer schnellen Entscheidung.

Die jetzigen Zeit-Verhältnisse mögen für Ausführung grofser Anlagen nicht besonders günstig sein, um so mehr fordern sie dazu auf, die Erwägung und Prüfung der vorliegenden Frage zur endgültigen Entscheidung zu führen, damit, wenn bessere Zeiten kommen, der Streit selbst entschieden und, wie mit Bestimmtheit zu hoffen, Alle darin einig sind, dafs die schleunigste Ausführung einer allgemeinen Kanalisirung und zwar im Sinne des Wiebe'schen Entwurfes das dringendste Erfordernifs für die weitere gedeihliche Entwickelung unserer Stadt ist.

G. Afsmann.

Notizen über Geleise-Wechsel und namentlich über Schaalengufs- und Gufsstahl-Herzstücke.

(Mit Zeichnungen auf Blatt *M* und *M'* im Text.)

Die schwächsten Punkte in der Construction des Oberbaues der Eisenbahnen und daher diejenigen, welche die meisten und schwersten Unfälle schon herbeigeführt haben und noch herbeiführen, sind die Geleise-Wechsel und zunächst die Weichen, sodann aber auch die Herzstücke derselben.

Bei den Weichen hat man durch gröfsere Länge, durch stärkere Profilirung der Zungen, durch Verwechselung der Weichenwurzel- und Fahrschienen-Stöfse, durch eine sorgfältigere Bearbeitung und ein möglichst vollkommenes Anlegen etc. dem Federn und Entgleisen der Fahrzeuge vorzubeugen gesucht und in dieser Beziehung bereits viel erreicht.

Eine besondere Sicherheit glaubte man durch die längst eingeführte sogenannte Selbstthätigkeit der Weichen erlangt zu haben, welche es gestattet, ohne Beschädigung und ohne die Gefahr einer Entgleisung, bei dem falschen Stande der Weiche von rückwärts hindurch zu fahren.

Dieses Auffahren der Weichen ist bei manchen Verwaltungen sogar als Regel vorgeschrieben oder wenigstens erlaubt, bei anderen aber und wohl mit Recht streng verboten, da es häufig vorkommt, dafs bei der besten Weichenunterhaltung das Contregewicht die geöffnete Zunge der Weiche nicht vollständig wieder andrückt.

Ein solcher Umstand ist im Dunkeln sehr schwer und nur bei einer ganz speciellen Revision der Weiche zu erkennen, da das Weichen-Signal bei den bisherigen Constructionen der Weichenböcke ihn nicht anzeigt. Derselbe ist aber Ursache der häufigsten Entgleisungen und beweist, dafs die selbstwirkenden Weichen, abgesehen von ihren sonstigen grofsen Vortheilen, die Sicherheit des Betriebes in dieser Beziehung wenig gefördert haben.

Dieselbe würde wesentlich vermehrt werden, falls man einen Weichenbock mit einem Signal von genügend einfacher und dadurch für den practischen Dienst brauchbarer Construction erfände, welches nur dann den Stand der Weiche angiebt, wenn die Zunge für die betreffende Richtung vollständig geschlossen anliegt, dagegen stets ein Halbsignal zeigt, so lange dies nicht vollständig der Fall ist.

Viel gröfsere Fortschritte sind in Bezug auf die Betriebs-Sicherheit bei den Herzstücken gemacht worden, welche durch die Einführung des Schaalengusses resp. des Gufsstahls bei zweckmäfsiger Construction und Fabrikation eine Vollkommenheit erreicht haben, die kaum noch etwas zu wünschen übrig läfst und bei diesem Theil des Oberbaues fast jede Gefahr für den Betrieb entfernt.

Schon in der ersten Zeit des Eisenbahn-Baues hat man gufseiserne Herzstücke angewandt.

Der gewöhnliche Gufs zeigte sich jedoch nicht zuverlässig genug und führte durch Ausbrechen der angegriffensten Theile bei vorkommenden Stöfsen und Schlägen zu vielfachen Inconvenienzen und Unfällen. Nicht viel günstiger und oft auch nicht dauerhaft ergab sich die Einlegung von Stahlspitzen in die Gufsstücke etc., und ging man daher vielfach zur Construction von Herzstücken aus gewöhnlichen Schienen über. Man verbesserte diese Construction durch Aufschweifsen resp. Einlegen von Stahlspitzen und Stahlbacken, durch Befestigung des ganzen Herzstücks auf gewalzten Unterlags-Platten, durch Einziehung von Spann- und Zugbolzen zwischen den Schienentheilen, durch Verwendung von vollständigen Stahlspitzen, Sicherung des Fufses gegen jede Bewegung mittelst Deck- und Spann-Plättchen etc.

Dennoch zeigten alle diese Herzstücke theils nicht genügende Dauer bei besonders lebhaftem Betriebe, theils nicht genügende Sicherheit beim Durchfahren schwerer und steifer Maschinen.

Häufige Auswechselungen, Entgleisungen bei den geringsten Verschiebungen oder Verbiegungen der Spitzen in Fahrten gegen dieselben und Unfälle aller Art waren die Folge davon. Auch mufs es als ein Uebelstand betrachtet werden, dafs es sehr schwierig ist, den Schienen im Herzstück auf Unterlagsplatten eine dem Conus der Räder entsprechende Neigung zu geben, wenn man nicht zu complicirten und dadurch unpractischen Einrichtungen greift.

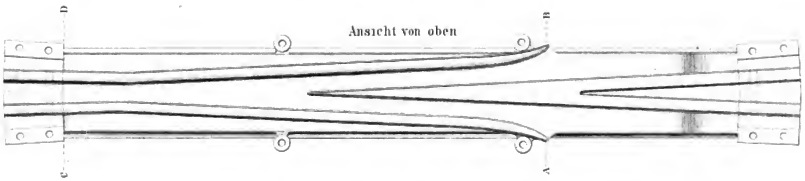
Im Jahre 1857 begann die Fabrik von Ganz in Ofen, durch die in Amerika schon seit 20 Jahren bekannten Hartgufs-Räder etc. veranlafst, einen besonderen Hartgufs in Coquillen zu fertigen und diesen Schaalen-Gufs hauptsächlich auf Räder anzuwenden.

Die ausgezeichneten Resultate dieser Räder auf den österreichischen Bahnen veranlafsten Grénon in Buckau im Jahre 1858 zur Nacheiferung, und war dieser wohl der erste Fabrikant, welcher den Schaalengufs auch zur Herstellung von Herzstücken anwandte.

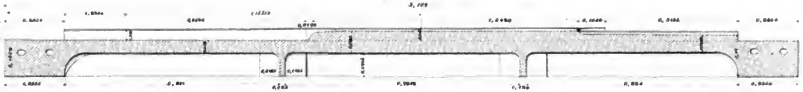
Digitized by Google

Seitenansicht

Ansicht von oben

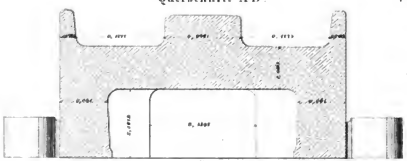


Längenschnitt



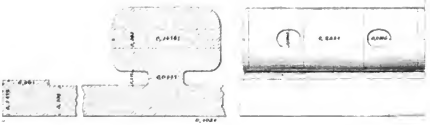
Maafsstab $\frac{1}{10}$ d. nat. Grofse

Querschnitt A B



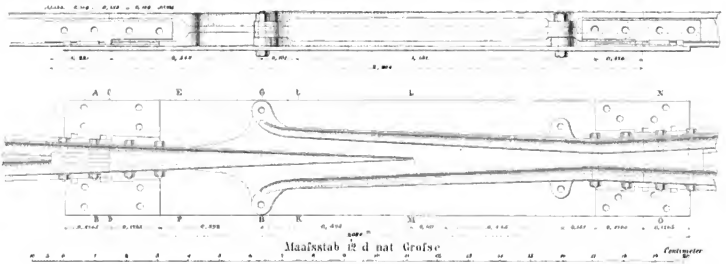
$\frac{1}{4}$ d. nat. Grofse

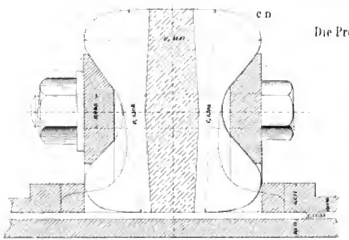
Querschnitt C D



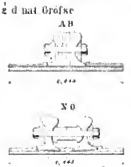
Verlag v Ernst & Korn in Berlin

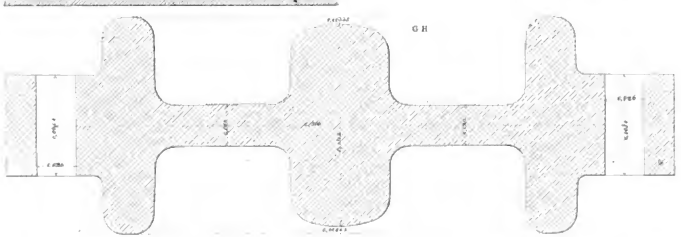
Digitized by Google

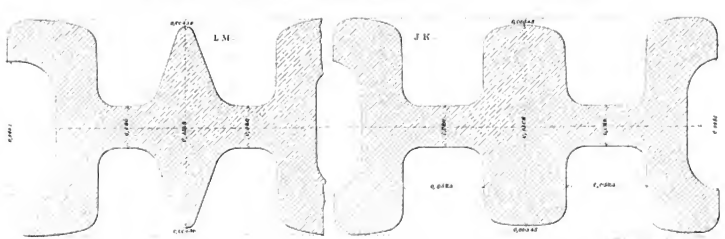




Die Profile C D bis L M sind
1/2 d. nat. Gröfse







Verlag v. Ernst & Korn in Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Grüson'sche Fabrik hat seitdem an 3000 Herzstücke in Hartguß gefertigt, und folgte ihr darin zunächst die erwähnte Ganz'sche Fabrik, von welcher seit dem Jahre 1859 bis zum August 1862 allein 1191 solcher Herzstücke geliefert sind.

Von den ersten Grüson'schen Herzstücken sind auf dem Bahnhofe zu Saarbrücken unmittelbar vor den Eingängen zu den im täglichen Dienst befindlichen Locomotiv-Schuppen drei Exemplare am 15. April 1860 eingelegt worden. Ueber dieselben passirten täglich circa 90 Locomotiven.

Obgleich der Schaalenguß damals noch nicht seine jetzige Vollkommenheit erreicht hatte und die für die Dauerhaftigkeit dieser Herzstücke so wesentliche Neigung der Laufflächen noch nicht eingeführt war, so daß die Berührung der Räder beim Rollen nicht auf einer Querlinie, also im Fortgang auf einer Fläche, sondern nur auf einem Punkte, also im Fortgang auf einer Linie stattfand, so blieben die Herzstücke doch bis zum 16. April 1863, also 3 Jahre hindurch im fortwährenden Gebrauch. Dieselben hatten eine Länge von 5 Fuß $2\frac{1}{2}$ Zoll, ein Gewicht von 1060 Pfd. und kosteten pro 100 Pfd. 9 Thlr.

Sie wurden schließlich herausgenommen, weil Grüson sie freiwillig gegen besser construirte auswechselte, obgleich sie noch längere Zeit in Nebensträngen dienstfähig gewesen wären.

Im October 1861 wurden 12 Schaalengufs-Herzstücke verbesserter Construction mit geneigten Laufflächen etc. in den Verhältnissen von $\frac{1}{6,8}$ bis $\frac{1}{9,1}$ von Grüson für die alten Weichenzüge des Saarbrücker Bahnhofs bezogen. Dieselben wogen 1012 bis 1237 Pfd. Der Preis betrug pro 100 Pfd. 6⅔ Thlr. franco Backau.

Sie wurden in die am meisten befahrenen Gleiswechsel, namentlich an den Köpfen des Bahnhofs nach und nach eingelegt. Einige derselben werden täglich durchschnittlich fast 100mal von den schwersten Maschinen, unter denen sich dreiachsige, vollständig gekuppelte Tender-Maschinen befinden, welche incl. Wasserfüllung und Kohlen ein Gewicht von 930 Ctr. haben, befahren; es rollen über dieselben täglich circa 200 Stück vierrädrige Wagen, welche fast sämmtlich eine Ladung von 200 Ctr. Kohlen resp. Coaks enthalten, und somit ca. 40000 Ctr. führen, sowie die nach Frankreich gehenden Güter- und Personenzüge und viele Rangirzüge.

Von diesen Herzstücken zeigen erst zwei Stück kleine Fehler, durch Anspringen der Spitze; sie liegen jedoch noch ohne alle Gefahr für den Betrieb in den Hauptgeleisen.

Die übrigen Herzstücke sind noch ganz unbeschädigt, während Herzstücke aus Schienen mit Stahlspitzen an diesen besonders der Abnutzung unterworfenen Punkten gewöhnlich in 3 bis 4 Monaten ausgewechselt werden mußten.

Auch auf der Rhein-Nahe-Eisenbahn, und namentlich auf dem End-Bahnhofe Bingerbrück, auf welchem stets ausgedehnte Rangir-Manöver stattfinden, wurden im Jahre 1862 acht Stück Grüson'sche Herzstücke in den Verhältnissen von $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{9}$ angeschafft und größtentheils in den Curven-Weichen des Bahnhof-Einganges verlegt.

An denselben ist namentlich das jetzt fast zweijährigen Gebrauchs noch nicht der geringste Fehler wahrnehmbar.

Die vollständige Bewährung dieser Schaalengufs-Herzstücke führte zu dem Beschluß, die frühere Construction aus Schienen mit Stahl-Aufschweifsungen und Unterlagsplatten ganz aufzugeben.

Die Fabrikation des Schaalengusses hatte unterdessen bereits eine solche Ausdehnung erlangt, daß es im Jahre 1863, als ein Bedarf von 100 Herzstücken für die Vergrößerung des Bahnhofs St. Johann-Saarbrücken, sowie für die Unterhaltung der Saarbrücken-Trier-Bahn und von 20 Herzstücken für die Unterhaltung der Rhein-Nahe-Eisenbahn vorlag, für zweckmäßig und zeitgemäß erachtet wurde, eine öffentliche Submission auf Lieferung dieser Herzstücke in Schaalengufs oder Gufsstahl auszuschreiben. Letzteres Fabrikat zur Concurrenz ebenfalls zuzulassen, erschien unbedenklich, da seine Vorzüglichkeit bei Achsen, Bandagen etc. längst erprobt und der Preis auch bereits von seiner früheren exorbitanten Höhe herabgesunken war.

Auf Grund der eingegangenen Offerten wurden Lieferungs-Verträge mit dem Bochumer Gufsstahl-Verein über Beschaffung von 50 Stück symmetrischer Gufsstahl-Herzstücke auf Unterlagsplatten zum Preise von 91½ resp. 92½ Thlr. pro Stück incl. Platten, mit der Cöln'schen Maschinenfabrik über Anfertigung von 50 Schaalengufs-Herzstücken zum Preise von 51½ Thlr resp. 60½ Thlr. pro Stück, beides für die Saarbrücker Bahn, und mit Röhrig & Fehland in Braunschweig über die Lieferung von 20 Schaalengufs-Herzstücken für die Rhein-Nahe-Eisenbahn zum Preise von 50 Thlr. pro Stück abgeschlossen.

Es wurden hierbei nur noch Herzstücke in den Verhältnissen von $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{9}$, entsprechend den Weichen-Curven von 800 und 600 Fuß Radius, vorgesehen, da alle übrigen Weichenzüge zur Vereinfachung nach und nach auf diese zwei Hauptverhältnisse zurückgeführt werden sollten, nachdem bei den Weichen schon eine einheitliche Construction, ohne Unterschied zwischen Rechts- und Links-Weichen eingeführt war und eine sehr vortheilhafte Vereinfachung ergeben hatte.

Aufserdem wurden folgende Bedingungen gestellt:

A. Für die Schaalengufs-Herzstücke:

1) Den Laufflächen der Herzstücke ist eine Neigung von $\frac{1}{7,5}$, gleich der Neigung der Schienen in der Bahn und des Conus der Radbandagen zu geben, damit das Laufen der Räder auf den Kanten der Fahrköpfe vermieden wird.

2) Der Einlauf der Zwangs-Construction ist möglichst schlank und langsam einführend zu construiren.

3) Die eigentlichen Spitzen laufen in gleicher Höhe mit den 5 Zoll hohen Schienen durch, während die Seitenflügel, dem Neigungswinkel der Bandagen von 1 : 20 entsprechend, ansteigen und höher liegen, so daß ein sanfter Uebergang und eine waagerechte Lage der Achsen erzielt wird.

4) Die Ueberhöhung der Seitenflügel beträgt an ihrer höchsten Stelle, wo die Bandage dieselben verläßt, circa 2½ Linien preufsisch, am Ende der Spitze circa 2 Linien, nimmt allmälig ab und wird da, wo die Seitenflügel die Richtung der Anschlufsschiene annehmen, gleich 0, so daß sie dort wieder die Höhe von 5 Zoll besitzen.

5) Das Auflager für die an der Spitze und Flügelschiene anschliefsenden gewöhnlichen Schienen muß die Neigung von 1 : 20 haben und so construirt sein, daß ein genauer Anschluß erfolgt, ohne daß ein Biegen dieser Schienen, oder ein Unterlegen von dünnen Blechplatten oder dergleichen unter den Schienenfuß zur Vermittelung der Neigung erforderlich wird.

6) Die Verbindung der Anschlufsschiene mit dem Herzstück wird mittelst Schraubenbolzen und Laschen bewerkstelligt, mit denen die Schienen fest gegen die Zapfen des Herzstücks angeschraubt werden.

Diese Zapfen springen an beiden Enden soweit vor, daß beide Bolzenlöcher den Laschenlöchern entsprechend darin angebracht werden, und sind daher 9 bis 10 Zoll lang zu fertigen.

Die Anschlufszapfen an beiden Seiten und an beiden Ar-

Digitized by Google

ten von Herzstücken sind so zu construiren, dafs an allen Köpfen dieselben Schrauben benutzt werden können.

Das Sebienenprofil der anschliefsenden Schiene wird dem Unternehmer von der Verwaltung überwiesen.

7) Das lichte Maafs für die Spurrinnen-Weiten wird auf nur 1 Zoll 10 Linien rheinisch festgesetzt.

8) Das Gewicht der Herzstücke soll beim Verhältnifs von 1 : 9 = 865 Zoll-Pfund, bei 1 : 11 = 1020 Zoll-Pfund betragen und wird ein Mehr- oder Mindergewicht von 5 pCt. gestattet.

9) Die Garantiezeit beträgt vom Tage der Einlegung 3 Jahre, erlischt aber mit dem Ablauf von 4 Jahren nach dem Tage der Ablieferung. —

Die Construction der Herzstücke ging im Uebrigen aus den Zeichnungen hervor.

Ueber ihre Fabrikation war nichts Wesentliches vorgeschrieben, da angenommen wurde, dafs die für hiesige Verhältnisse sehr ausgedehnte Garantiezeit die Fabrikanten mehr zu einer guten Arbeit veranlassen würde, als alle, oft gar nicht ausführbaren complicirten Vorschriften und Bestimmungen der Art.

B. Für die Gufsstahl-Herzstücke.

1) Die Herzstücke werden aus Gufsstahl in Façon gegossen und sollen an allen Stellen einen symmetrischen Querschnitt besitzen, so dafs sie auf beiden Seiten benutzt werden können.

2) Die Herzstücke sind so zu construiren, dafs sie in ihrer ganzen Länge auf schmiedeeisernen Platten von 17 Zoll rheinl. Breite und 5 Linien Dicke durch 4 Schrauben von 1 Zoll Stärke befestigt werden können.

3) An den Enden der Grundplatten sind zu beiden Seiten 12 Zoll lange schmiedeeiserne Winkelplatten anzunieten, die genau an den Füfsen der Schienen und an dem Herzstücke anliegen und somit eine seitliche Verschiebung unmöglich machen.

4) Das Gewicht der Gufsstahl-Herzstücke ohne Platten und Garnitur wird beim Verhältnifs von $\frac{1}{9}$ auf 470 Zoll-Pfund, bei $\frac{1}{11}$ auf 474 Zoll-Pfund festgestellt, und ein Mehr- oder Mindergewicht von 2 pCt. gestattet.

5) Für jede Seite der Herzstücke gilt eine Garantiezeit von 3 Jahren, im Ganzen vom Tage der Ablieferung jedoch in maximo eine Garantiezeit von 7 Jahren.

Die übrigen Bedingungen waren im Wesentlichen mit denen für die Schaalengufs-Herzstücke übereinstimmend und die Details aus den Zeichnungen ersichtlich.

Der fast doppelt so hohe Preis der Herzstücke in Gufsstahl wurde durch die doppelte Garantiezeit compensirt.

Von den hiernach gelieferten Herzstücken sind zur Zeit bereits ausgewechselt:

1) von Röhrig & Fehland:

drei Stück, bei denen die Spitzen gelitten hatten. Dieselben werden jedoch in Nebengeleisen noch verwendet.

Ein Herzstück brach beim Verlegen und zeigte einen alten Sprung, wahrscheinlich von der Abkühlung herrührend.

Der Bruch war körnig, in der Farbe theils grau, theils röthlich.

2) Von der Cölnischen Maschinen-Fabrik:

ein Stück nach zweitägigem Gebrauch in Folge Abbruchs der Spitze. Aufserdem sind vier Herzstücke aus dieser Fabrik an der Spitze leichter beschädigt, liegen jedoch noch im Geleise und sollen später durch die zu liefernden Ersatzstücke ergänzt werden.

Der Grund der Beschädigung dieser Herzstücke liegt zum Theil in der etwas hohen und dicken Spitze, zum Theil in dem nicht ganz richtigen Härtegrad derselben.

Auch scheint der Uebergang aus den gehärteten in die weichern Theile zu plötzlich und die Verbindung daher nicht innig genug zu sein.

3) Gufsstahl-Herzstücke vom Bochumer Verein:

ein Stück nach circa vierzehntägigem Gebrauch, wegen vollständigen Durchbruchs in der Mitte, ohne dafs ein besonderer Grund aufzufinden war.

Wahrscheinlich hat es in der Mitte nicht vollständig genug aufgelegen, und ist bei dem Schweben der Spitze und dem starken Angriff an diesem Punkte der Bruch erfolgt.

Aufserdem sind an einigen dieser Herzstücke die flachen Zapfen, welche den Anschlufs an die Schienen-Geleise auf der einen Seite vermitteln, abgebrochen, was bei der Verlaschung und sonstigen festen Verbindung zwischen Herzstück und Geleise die Verwendung in Neben-Geleisen und die weitere Ausnutzung noch gestattet und durch Verbesserung der Construction künftig leicht zu vermeiden sein wird.

Bei den Gufsstahl-Herzstücken ist ferner die Erscheinung hervorgetreten, dafs die äufsersten Spitzen durch fortwährendes geringes Hämmern der darüber rollenden Räder sich etwas drücken, an den Rändern um ein Geringes umlegen, und ganz unbedeutende Grate an den Seiten bilden, sich dann aber ganz besonders gut und sanft fahren.

Es ist hieraus zu schliefsen, dafs die äufserste Spitze noch etwas zu hoch liegt und dafs sie aufser der Differenz von $\frac{1}{11}$ im Verhältnifs des Rad-Conus gegen die Seitenfügel noch eine besondere Senkung erhalten mufs, welche der Senkung der gewöhnlich cursirenden Fahrzeuge bei der Ueberschreitung des nicht ganz vermeidlichen geringen freien Raums von dem Seitenfügel bis zur Spitze entspricht.

Dieselbe würde je nach dem Winkelverhältnifs und je nach dem Durchmesser der darüber cursirenden Räder etwas verschieden sein müssen. Nach angestellten Proben und Versuchen genügt eine Zugabe von $1\frac{1}{2}$ Linien, welche jedoch innerhalb der ersten 4 bis 5 Zoll der Spitze auslaufen mufs.

Die Höhen-Differenz, welche aus der Neigung des Conus entspringt, beläuft sich auf circa $2\frac{1}{4}$ Linien, wie in Pos. 4 der Bedingungen für die Schaalengufs-Herzstücke bemerkt ist, und hat die ganze Differenz zwischen der äufsersten Spitze und den Seitenfügeln, daher $1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} = 4$ Linien zu betragen.

Um die Herzstücke möglichst zu schonen und ein möglichst sanftes Fahren zu erzielen, war diese Senkung zwar schon früher in den Zeichnungen annähernd aufgenommen, bei den Bedingungen jedoch nicht besonders hervorgehoben und ist sie daher bei den Lieferungen nicht immer genügend berücksichtigt worden.

Bei den neusten Beschaffungen ist streng darauf gehalten, und fahren sich die hiernach gelieferten Herzstücke vorzüglich.

Im Allgemeinen ist in Betreff der Gufsstahl-Herzstücke zu bemerken:

1) dafs das Streben, sie mit Rücksicht auf das noch immer sehr theuere Material möglichst leicht anzufertigen, zu weit geführt hat und dafs die Construction für schwere Maschinen kräftiger sein könnte,

2) dafs die Herstellung symmetrischer Formen dieselben Fehler mit sich führt, welche die symmetrischen Schienen zeigen, und es zweifelhaft erscheint, ob eine Wendung der Herzstücke nach mehrjähriger Be- und Abnutzung auf einer Seite, noch wird stattfinden können,

3) dafs in Folge der Profilirung der Rückseite gleich der Oberseite das Auflager der Herzstücke auf den Platten nur in Linien, nicht in Flächen möglich ist, und eine directe Un-

Digitized by Google

terstützung der eigentlichen Spitzen vollständig fehlt, da dieselben im Revers die Unterlagsplatten nicht berühren, somit vollständig schwebend nur durch die schwachen Verbindungsstege mit den Flügeln gehalten werden.

Es kann daher, wenn Uebelstände des Unterbaues und Biegungen der Schwellen und Unterlagsplatten entstehen, welche weitere Lastübertragungen bedingen, ein Bruch der Herzstücke leichter eintreten.

Im Uebrigen ist nicht zu verkennen, dafs der Gufsstahl sich auch zur Anfertigung von Herzstücken in ausgezeichneter Weise eignet.

Die Schaalengufs-Herzstücke haben sich im Allgemeinen gut bewährt, obgleich die Herzstücke aus der Fabrik von Grüson durch die in Folge der Submission gelieferten, in Güte, Sauberkeit und Dauerhaftigkeit durchaus nicht erreicht sind.

Aus diesen Gründen ist denn auch im Laufe des Jahres 1863 die fernere Lieferung von 20 Herzstücken für die Vergröfserung der, mit ganz kurzer Horizontale zwischen Gefällen von $\frac{1}{77\frac{1}{2}}$ eingeschobenen Stationen Friedrichsthal, Sulzbach und Dudweiler der alten Saarbrücker Bahn dem pp. Grüson zum Preise von 6 Thlr. pro 100 Zoll-Pfund franco Buckau frühzeitig übertragen worden, um an diesen besonders gefährdeten Stellen der Bahn, welche die oft 8000 Ctr. Netto-Last enthaltenden Kohlenzüge ohne Anhalten, also mit ziemlicher Geschwindigkeit durchfahren, besondere Sicherheit zu erzielen.

Grüson liefert die Herzstücke gewöhnlich etwas billiger und zwar zu 5 Thlr. 20 Sgr. pro Ctr., doch ist der höhere Preis in Folge der Garantie von 3 Jahren unter den besonders schwierigen Verhältnissen bewilligt worden.

Bei der Lieferung des Unterhaltungs-Bedarfs für das Jahr 1864, welcher auf beiden Bahnen 42 Herzstücke beträgt, ist von Gufsstahl-Herzstücken wieder Abstand genommen worden, da es nöthig erscheint, zunächst weitere Preis-Ermäfsigungen dieses sonst so vorzüglichen Materials abzuwarten, um die Constructionen ohne Mehrkosten etwas kräftiger halten zu können.

Die Lieferung ist, gestützt auf die in der Garantiezeit beruhende Sicherheit, zu dem sehr niedrigen Preise von 4 Thlr. 15 Sgr. à 100 Pfd. an Metz & Comp. in Eich bei Luxemburg übertragen.

Dieselbe ist bis jetzt in sauberer Arbeit ausgeführt, ein Urtheil über die Haltbarkeit der Herzstücke jedoch noch nicht zu fällen, da noch keines derselben verlegt worden ist.

Die Zeichnung eines Grüson'schen Schaalengufs-Herzstücks ist auf Blatt *M* enthalten, wohingegen auf Blatt *N* die im Jahre 1863 gelieferten Gufsstahl-Herzstücke dargestellt sind. Beide bedürfen nach dem schon Gesagten wohl keiner besonderen Erläuterung.

Als Unterlagen für die Herzstücke werden 3 resp. 4 elchene Weichenschwellen von 13 Fufs Länge und 10 Zoll Breite verwendet.

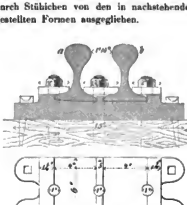
Da die Schaalengufs-Herzstücke jedoch eine ganze Höhe von 6½ bis 7 Zoll, die Schienen dagegen nur 5 Zoll Höhe haben, so ist eine Vermittelung zwischen den Herzstücken und den mit Zwangsschienen gegenüber liegenden gewöhnlichen Schienen erforderlich.

Auf der Rhein-Nahe-Eisenbahn ist die Differenz durch Einlassen der Herzstücke um 2 Zoll in die Schwellen ausgeglichen, während die gegenüberliegenden Fahr- und Zwangsschienen in gewöhnlicher Art auf den Schwellen aufliegen.

Hierdurch ist für je ein Herzstück die Beschaffung von 4 Stück Schwellen nöthig, die anstatt der sonst gewöhnlichen Stärke von 6 Zoll eine Stärke von 8 Zoll haben müssen.

Der Mehraufwand beträgt 8½ Cubikfufs Eichenholz und berechnet sich bei dem Preise von 24 Sgr. à 1 Cubikfufs auf 6 Thlr. 28 Sgr. pro Herzstück.

Auf der Saarbrücker Bahn sind gewöhnliche Weichenschwellen verwendet, dieselben jedoch nur 1½ Zoll resp. 2 Zoll tiefer, als die übrigen Schwellen gelegt, so dafs die Herzstücke ohne Einkappung darauf passen; die Differenz ist unter den gegenüber liegenden Schienen und Zwangsschienen durch Stühlchen von den in nachstehendem Holzschnitt dargestellten Formen ausgeglichen.



Solcher Stühlchen sind pro Herzstück 8 Stück erforderlich, welche zusammen rot. 280 Pfd. wiegen, à 1000 Pfd. 30 Thlr. und somit im Ganzen 8 Thlr. 12 Sgr. kosten.

Beide Constructions-Arten haben bisher keinerlei Mängel gezeigt; es ist daher mit Rücksicht auf die geringern Kosten die erstere vorzuziehen.

Uebrigens kann man in nicht zu stark befahrenen Geleisen auch gewöhnliche Weichenschwellen ohne Stühlchen verwenden und die Differenz durch Auffutterung mit zweiköpfigen Eichenbohlen in genügender Weise ausgleichen, wobei sich die Kosten auf nur circa 3½ Thlr. ergeben.

Die Gufsstahl-Herzstücke haben nur eine Höhe von 5 Zoll. Die Ausgleichung ist daher hier nicht erforderlich.

Der Arbeitslohn für die Auswechselung gewöhnlicher und Verlegung von Schaalengufs- resp. Gufsstahl-Herzstücken incl. Schwellenkappen (excl. Transporte), welche Arbeit hier fast nur in der Nacht gemacht werden kann, berechnet sich:

1) bei den Gufsstahl-Herzstücken:

a) auf 1½ Tagewerke eines Zimmermannes à 25 Sgr.	1 Thlr.	1 Sgr.	3 Pf.
b) zwei Tagewerke eines Schmieds à 20 Sgr.	1 -	10 -	— -
c) ein Tagewerk des Rottenführers à 20 Sgr.	— -	20 -	— -
d) zwölf Tagewerke der Rottenarbeiter à 14 Sgr.	5 -	18 -	— -
Summa	8 Thlr.	19 Sgr.	3 Pf.

2) Bei Schaalengufs-Herzstücken: mit Stühlchen:

a) ein Tagewerk des Zimmermannes à 25 Sgr.	— Thlr.	25 Sgr.	— Pf.
b) ½ Tagewerk des Schmieds à 20 Sgr.	— -	10 -	— -
c) ein Tagewerk des Rottenführers à 20 Sgr.	— -	20 -	— -
d) zwölf Tagewerke der Rottenarbeiter à 14 Sgr.	5 -	18 -	— -
Summa	7 Thlr.	13 Sgr.	— Pf.

Digitized by Google

Bei Schaalengufs-Herzstücken ohne Stühlchen sind die Verlegungskosten noch geringer.

Die Gesammtkosten stellen sich somit für ein Schaalengufs-Herzstück vom Verhältnifs 1 : 11 wie folgt heraus:

1) Beschaffung des Herzstücks			
1020 Pfd. à 4½ Thlr.	45 Thlr.	27 Sgr.	— Pf.
2) Stühlchen	8 "	12 "	— "
32 Pfd. Schmiedeeisen à 5 Sgr. .	5 "	10 "	— "
3) Arbeitslohn	7 "	13 "	— "
Summa	67 Thlr.	2 Sgr.	— Pf.

Hiervon der Werth des alten Gufseisens der Stühlchen und des Herzstücks mit circa 13 Thlr. abgerechnet, bleiben als Kosten: 54 Thlr. 2 Sgr.

Dagegen ergeben sich die Kosten eines gewöhnlichen Herzstücks wie folgt:

1) 42 lauf. Fufs Schienen zu Spitzen und Hornschienen = rot. 962 Pfd. à 1000 Pfd. 37 Thlr.	35 Thlr.	17 Sgr.	6 Pf.
2) Klein-Eisenzeug	4 "	— "	— "
3) Arbeitslohn für Verstählung und Anfertigung des Herzstücks . .	11 "	15 "	— "
4) Arbeitslohn für die Verlegung etc.	8 "	— "	— "
Summa	59 Thlr.	2 Sgr.	6 Pf.
Hiervon geht der Werth der alten Schienen bei Auswechselungen mit	14 "	12 "	11 Pf.
ab, bleiben als Kosten	44 Thlr.	19 Sgr.	7 Pf.

Der Werth des alten Klein-Eisenzeugs bleibt aufser Ansatz und compensirt sich gegen den Werth des Klein-Eisenzeugs bei den Schaalengufs-Herzstücken etc.

Die Unterlagsplatte für die gewöhnlichen Herzstücke, welche 165 Pfd. wiegt und à 100 Pfd. 4 Thlr., im Ganzen also 6 Thlr. 18 Sgr. kostet, soll unberücksichtigt bleiben, da sie viele Jahre hindurch aushält und stets neue Herzstücke aufnehmen kann; dagegen soll bei diesen Herzstücken zur Ausgleichung die gröfsere Länge nicht in Betrachtung kommen, welche sie im Vergleich zu den Schaalengufs-Herzstücken in dem laufenden Schienen-Geleise einnehmen.

Auf dem Saarbrücker Bahnhofe halten die gewöhnlichen Herzstücke, abgesehen von kleineren Reparaturen, durchschnittlich nur 6 Monate. Für die Schaalengufs-Herzstücke wird eine Garantie von 3 Jahren geleistet; Reparaturen kommen nicht vor. Ihr pecuniärer Vorzug ist somit evident.

Die Auswechselungskosten eines Schaalengufs-Herzstücks ergeben sich auf:

1) Das alte Schaalengufs-Herzstück und die daran stofsenden Schienen herauszunehmen	2 Thlr.	5 Sgr.	— Pf.
2) das neue Schaalengufs-Herzstück einzulegen, zu verbinden und zu unterstopfen	— "	27 "	— "
Summa	3 Thlr.	2 Sgr.	— Pf.

Bei der Fabrikation der Schaalengufs-Herzstücke ist besonders auf die richtige Gattirung des Eisens zu achten.

Mischungen, die zu viel Härte geben, werden zu spröde und haben ein baldiges Ausspringen der Spitzen zur Folge.

Die absolute Festigkeit darf bei den Proben der Versuchsstäbe 50000 Pfd. pro □Zoll nicht übersteigen, um noch die nöthige Zähigkeit zu bewahren; sie mufs daher erheblich geringer sein, als bei dem Gufs von Rädern, wobei man bis zu 65000 Pfd. geht. Besonders schwierig ist es, einen auf den Lauffläehen ganz blasenfreien und möglichst glatten Gufs zu erhalten, alle schädlichen Spannungen zu vermeiden und den Gufs vor dem Krummwerden zu bewahren, welches letztere bei dem Abkühlungs-Procefs leicht eintritt.

Die Verlegung der Schaalengufs- und Gufsstahl-Herzstücke mufs mit ganz besonderer Sorgfalt und Vorsicht geschehen, da bei ihrer steifen Construction keinerlei Nachgeben möglich ist und der geringste Fehler sich in den heftigsten Stöfsen und Schlägen beim Fahren markirt. Namentlich ist darauf zu halten, dafs die Geleise bei den Herzstücken keine Spur-Erweiterung haben, dafs die gegenüber liegenden Zwangsschienen gut und fest verlegt sind und dafs die Spurrinnen bei denselben richtig bemessen sind. Die Weite derselben darf unter obigen Umständen das Maafs von 1 Zoll 10 Linien nicht übersteigen.

Beim Durchfahren gut verlegter Herzstücke der neueren Constructionen ist gar keine Unterbrechung der Geleise-Continuität wahrnehmbar; auch ist bisher noch an keinem Schaalen- oder Gufsstahl-Herzstück eine Entgleisung oder sonst irgend ein Unfall vorgekommen, obgleich sie an den gefährdetsten Punkten der Bahnen eingelegt sind.

Es liegt daher die ausgedehnteste Anwendung dieser vorzüglichen Herzstück-Constructionen, welche bereits bei vielen Verwaltungen Eingang gefunden haben, im Interesse aller Bahnen, da sie Bequemlichkeit für das Publicum und Gefahrlosigkeit für den Betrieb mit langer Dauer, Schonung des Fahrmaterials und leichtester Unterhaltung verbinden und somit in sicherheitlicher und oekonomischer Beziehung gleich grofse Vortheile gewähren.

Quassowski.

Den Locomotivbau betreffend.

Wenn auch die schon seit Menschengedenken immer von neuem aufgeworfene Frage: Was ist Wahrheit? in solcher Allgemeinheit der genügenden Antwort bis jetzt entbehrt, so ist dies doch keineswegs in ihrer speciellen Anwendung auf das practische Leben der Fall. Für den Mechaniker z. B. giebt es zwei Wahrheiten: die Thatsache und die Gesetze der Mathesmatik. So lange er sich fest an diese hält, ist er gegen Irrthum geschützt. Aber, wie einfach das Festhalten an diesen Wahrheiten erscheint, so schwierig ist es durchzuführen; dennoch bleibt es der einzige Erfolg versprechende Weg für die Prüfung des Werthes einer Construction.

Berühmte Techniker, namentlich Engländer, haben mitunter geglaubt, mit der Wucht ihrer Erfahrung und dem Durchdringen ihres practischen Blickes des zeitraubenden Weges tiefen und ernsten Studiums überhoben zu sein, und dann Orakelsprüche abgegeben, deren grobe Irrthümer später selbst Neulinge im Fach nachweisen konnten.

Wenn Dergleichen und Aehnliches als überflüssig zu erwähnen erachtet wird, weil überall im Leben Irrthümer vorkommen, so ist darauf zu erwiedern, dafs dem Techniker das Auffinden der Wahrheit leichter ist, als allen übrigen auf andern Feldern des Wissens thätigen Menschen. Der Techniker braucht seine Ideen nur auszuführen, dann sondert sich Wahrheit und Irrthum von selbst. Seine ganze Kunst beruht auf dem Erkennen des Wahren, es ist also sein Beruf, darnach zu suchen und dem Irrthum entgegen zu wirken.

Digitized by Google

Fälle, wo Erfahrung und Theorie noch nicht zu genügender Darstellung führen, müssen Veranlassung geben, das Fehlende durch Versuche, durch Zusammenstellung anderweitig beobachtetter Thatsachen und in ähnlicher Weise zu ergänzen.

Von solchem Gesichtspunkte ist bei nachstehenden Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand des Locomotivbaues ausgegangen.

Ueber die allgemeine Anordnung der Locomotiven, welche auf Bahnen ohne starke Steigungen und Krümmungen gebräuchlich sind, steht das Urtheil so fest, dafs nur wenig darüber zu sagen bleibt.

Ungekuppelte Maschinen, die Mittelachse, Triebachse, die Hinterachse hinter dem Feuerkasten, haben sich sowohl mit Inseit- als mit Ausseit-Cylindern vollständig bewährt. Bei zweigekuppelten Maschinen ist die Frage über die Zweckmäfsigkeit der Anordnung sämmtlicher Achsen vor dem Feuerkasten noch neuerdings erörtert worden, und namentlich auf das überhängende Gewicht des Feuerkastens hingewiesen.

Vor zehn Jahren lag noch Veranlassung vor, diese Frage vom theoretischen Gesichtspunkte aus in Betracht zu ziehen. Die Commission für Untersuchung von Locomotiven etc. hat dies im Jahre 1853 gethan. Die von ihr ermittelten Gesetze stimmen noch heute mit der Erfahrung überein. Die Commission hat betreffs des Einflusses des Radstandes auf die Sicherheit des Ganges der Locomotiven für die mit Sicherheit zulässige Geschwindigkeit c die Formel

$$c = a\,\frac{l^2}{L}\text{ hingestellt,}$$

worin l den Radstand und L die Länge des Kessels incl. Feuer- und Rauchkasten bedeuten. a bezeichnet einen Erfahrungs-Coefficienten, dessen Gröfse die Commission als annähernd 1,0 bis 1,5 angiebt.

Diese Formel, welche trotz ihrer Einfachheit für die Praxis brauchbare Resultate giebt, wird für das Vorliegende ergänzt durch das im Commissionsbericht unter der Rubrik „Erfordernisse der für Güterzüge geeigneten Locomotiven etc.“ Zusammengestellte. Dort ist ausdrücklich angesprochen: „Es ist unbedenklich, sämmtliche Achsen vor den Feuerkasten zu legen.“ Es sind aber auch gewisse Grenzen für die Vertheilung der Last auf die Achsen festgesetzt.

Diese Festsetzungen sind in Preufsen beachtet worden, und jetzt liegt eine zehnjährige Erfahrung über deren Anwendung vor. Viele hundert Locomotiven, mit sämmtlichen Achsen vor dem Feuerkasten, laufen auf den preufsischen Bahnen, und kein Raisonnement ist im Stande, die günstigen Resultate, welche mit ihnen erzielt sind, in Frage zu stellen; dieses ist eine Thatsache, und die Construction kann mit vollem Recht as den bewährten gezählt werden.

Im Anfange dieses Jahres hatte ich Gelegenheit, von Pest bis Gran auf einer für die Schnellzüge dieser Strecke von Haswell besonders construirten Locomotive zu fahren, bei der sämmtliche Achsen vor dem Feuerkasten liegen. Der Gang dieser Maschine (nach Hall'schem Systeme), deren Radstand 11 Fufs österreichisch beträgt, war ganz befriedigend.

Lange Feuerkasten darf man allerdings bei dieser Lage nicht nehmen; man wird bald finden, dafs dann nicht mehr die Lastvertheilung erreichbar ist, welche die Commission fordert, aber auch, dafs die von derselben gegebenen Regeln ganz passend sind, den Fall zu erledigen.

Kurze Feuerkasten und lange Siederohre, wie man sie bisher machte, und lange Feuerkasten und kurze Siederohre, was jetzt versucht wird, kann je nach der besonderen Art der Ausführung gleich günstige Resultate geben oder auch das eine oder das andere System als besser erscheinen lassen.

System ist eigentlich nicht das passende Wort.

Bei stehenden Kesseln verlangt man 1 bis 1½ □Fufs Rostfläche pro Pferdekraft; bei Locomotiven läfst man sich mit $\frac{1}{2}$ □Fufs und weniger genügen und erhält eben so günstige Resultate als mit 1½ □Fufs. Wenn man nun von $\frac{1}{2}$ auf $\frac{1}{4}$ □Fufs zurückgeht, so verdient das noch nicht den Namen eines Systems.

Durch das Blaserohr der Locomotive wird der nöthige Zug ohne nennenswerthen Kraftverlust erzeugt.

Es ist durchaus nicht erwiesen, dafs eine langsame Verbrennung vortheilhafter als eine rasche Verbrennung sei, auch ein wissenschaftlicher Grund dafür ist meines Wissens nicht vorhanden.

Ein scharfer Zug kann die brennbaren Gase mehr durch einander wirbeln als ein schwacher Zug, er darf aber nicht so scharf werden, dafs er das Brennmaterial in fester Form mit fortreifst; er ist also nach der Art des Brennmaterials zu modificiren. Andererseits können in grofsen Feuerkasten, welche gleichzeitig mit schwachem Zug auftreten, eher besondern Vorrichtungen zur guten Mischung der Gase angebracht werden.

Auch ist anzunehmen, dafs die Wände der gröfseren Feuerkasten weniger leiden, dafs sie nur eben so viel strahlende Wärme durchzulassen haben als die der kleineren Feuerkasten; pro Flächen-Einheit also weniger. Die Summe der Dampfentwickelungsflächen wird für gleich grofse Dampfcylinder in beiden Fällen die gleiche sein müssen. Der cubische Inhalt des Dampfcylinders giebt den richtigen Maafsstab für die erforderliche Dampfentwickelungsfläche; denn diese Fläche mufs proportional der auf dem Rost entwickelten Wärme sein, diese ist proportional dem durch Exhaustion zugeführten Sauerstoff, die Exhaustion ist aber proportional dem ausgestofsenen Dampfquantum d. h. dem cubischen Inhalt des Cylinders. Diese Verhältnisse sind von der Geschwindigkeit der Maschine und dem Durchmesser der Triebräder unabhängig.

Fünf Cubikzoll Cylinder-Inhalt (oder, wenn man beide Cylinder der Locomotive rechnet, 10 Cubikzoll) zu einem □Fufs Dampfentwickelungsfläche giebt bei 100 Pfd. Ueberdruck ein passendes Verhältnifs. Scharfe Gruppen können aber hier eben so wenig gesogen werden, wie bei andern Kesseln.

Lange Feuerkasten haben auch dahin geführt, die Hinterachse unter den Feuerkasten zu legen: der richtige Platz für eine gute Lastvertheilung.

Ueber das Versuchsstadium sind die langen Feuerkasten noch nicht ganz hinaus; sie versprechen gute Resultate zu geben, als eine sicher bewährte Construction können sie aber noch nicht gelten.

Die Anordnung der Achslager der Maschinen, ob innerhalb oder aufserhalb der Räder, steht in engem Zusammenhang mit der Anordnung der Cylinder. Die Achslager an sich sind unstreitig aufserhalb der Räder zweckmäfsiger als innerhalb derselben angebracht; an letzterer Stelle sind sie schlecht zugänglich, nutzen die Achsen da ab, wo vorzugsweise die Sicherheit gefährdet werden kann, und sind bei solchen Achsen, welche unter dem Feuerkasten liegen, dem Einflufs des Feuers mehr, als wünschenswerth ist, ausgesetzt.

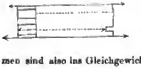
Gegen die Zweckmäfsigkeit der Anbringung äufserer Achslage, auch bei Ausseit-Locomotiven (nach dem Hall'schen Systeme) dürfte kaum etwas einzuwenden sein.

Ein Bestreben auf Verschiebung der Hauptrahmen gegen einander ist bei den Locomotiven mit Inseit-Cylindern nicht vorhanden. Durch die Cylinder wird eine starre Verbindung zwischen den Rahmen hergestellt. Der Druck des Dampfes

Digitized by Google

gegen die Cylinderboden vertheilt sich auf die beiden Rahmen nach Maafsgabe der Abstände von denselben. Der in entgegengesetzter Richtung wirkende Druck des Kolbens auf die Kurbelachse vertheilt sich nach demselben Verhältnifs. Die Kräfte in den Rahmen sind also im Gleichgewicht gesetzt, ohne dafs Drehungspaare übrig bleiben.

Anders liegt die Sache bei Locomotiven mit Ausseit-Cylindern. Wenn e den Abstand der beiden Hauptrahmen von einander, f den Abstand der Cylindermitten vom nächsten Rahmen und p die gegen einen Kolben wirkende Dampfkraft bedeuten, so bildet sich durch Uebertragung der Kraft p, welche gegen den Cylinderboden wirkt, in den Rahmen ein Drehungspaar pf.



Ein gleiches Paar von entgegengesetzter Drehung erwächst durch den Kolbendruck auf die Triebachse. Die Achse findet einen Stützpunkt im ersten Rahmen und drückt in entgegengesetzter Richtung mit der Kraft p_1 gegen den zweiten Rahmen. Das sonach auf Verschiebung der beiden Rahmen gegeneinander wirkende Paar $p_1 e$ ist gleich pf. Das vom Cylinderboden angreifende Paar pf wirkt, wie in der Skizze angedeutet, auf Einbiegung der Rahmens. Mit jedem Kolbenwechsel werden die Kräftepaare ihrem Sinne nach umgekehrt.

Damit nun die beiden einander gleichen aber entgegengesetzten Paare pf und $p_1 e$ sich ins Gleichgewicht setzen können, ohne dafs die Locomotive darunter leidet, sind zwischen den beiden Cylindern kräftige Abstei fungen und Verstrebungen anzubringen. Sobald diese nun solide genug sind, ist die Wirkung der Kräftepaare ohne Nachtheil. Nach Vorstehendem ist die Stärke der Paare proportional dem Abstand der Cylindermitte von der Rahmen-Ebene. Dieser Abstand ist bei dem Hall'schen System kleiner als bei der gewöhnlichen Anordnung der Ausseit-Maschinen.

Betreffs der Gebirgsbahn-Locomotiven ist man, in Deutschland wenigstens, noch zu keinem klaren Standpunkte gekommen. Es fehlen bestimmte in Zahlen ausdrückbare Erfahrungen, auf welche als Grundlage gefufst werden kann.

Die Hauptfrage ist: Was veranlafst gröfsere Ausgaben, das Mitschleppen von todter Last, wenn man nicht das ganze Gewicht der Locomotive bei der Adhäsion für die Triebkraft nutzbar macht, oder die Abnutzung von Schienen und Radkränzen so wie die Reibungswiderstände in den Curven, welche bei Constructionen, die das ganze Gewicht der Locomotiven nutzbar machen, bis jetzt nicht zu vermeiden sind. Die Kosten für die mitzuschleppende todte Last sind ohne Frage zu ermitteln, für die genaue Feststellung der Gröfse der Abnutzung mufs die Statistik sorgen. Es dürfte erreichbar sein, den Verschleifs an äufseren Curvenschienen, inneren Curvenschienen und gerader Bahn zu trennen, und damit wäre eine Haupt-Grundlage gegeben.

Bei den Radreifen kann nur der Gesammt-Verschleifs festgestellt werden, aber man wird nicht erheblich von dem Thatsächlichen abweichen, wenn man das Verhältnifs der Verschleifse in Curven und gerader Bahn, für Radreifen, dem zu ermittelnden Verhältnifs der Schienen gleich setzt.

Zu bestimmen, welche Verbesserungen dabei durch Aenderung der Profile von Schienen und Radreifen erreicht werden können, so wie die Ermittelung der Gesetze der Curvenreibung erfordert gründliche Versuche. Dies ist ja auch schon als wünschenswerth angeregt. Eine vom Unterzeichneten vor Jahren angewandte Methode zur Bestimmung der Bewegungs-Widerstände bei Eisenbahn-Fahrzeugen darf hier erwähnt werden.

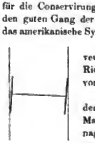
Das Gleis, auf dem der Widerstand gemessen werden soll, gleichviel ob gerade Linie oder Curve, geneigt oder horizontal, wird in bestimmten Distanzen l, l_1 $l_2 \ldots l_{\ldots} \ldots l_n$ mit Markirpfählen versehen. Ein einzelner Wagen oder ein ganzer Zug, von einer Locomotive bis nahe an o geschoben, läuft frei aus. Ein auf einem der Wagen befindlicher Beobachter bemerkt an einer Secundenuhr genau die Zeiten, welche von einem Markirpfahl zum andern verfliefsen; die Zeiten seien, analog den Wegen, mit t, t_1, $t_2 \ldots t_{\ldots} \ldots t_n$ bezeichnet, so ist innerhalb zweier beliebig gewählten benachbarten Distanzen $l_{\ldots}$ und $l_{\ldots+1}$ die mittlere Verzögerung

$$= 2\left(\frac{l_{\ldots} \cdot l_{\ldots+1} - l_{\ldots} \cdot t_{\ldots+1}}{t_{\ldots} \cdot t_{\ldots+1} (t_{\ldots} + t_{\ldots+1})}\right)$$

Die Genauigkeit der Beobachtungen könnte noch durch Benutzung eines elektrischen Telegraphen-Apparates in Verbindung mit einem Uhrwerk verschärft, und die Arbeit vereinfacht werden, weil dann der Beobachter einen festen Standpunkt beibehalten kann.

Mit gröfser Consequenz haben die Amerikaner das Locomotivsystem mit drehbarem Vorderwagen beibehalten, und für die Conservirung von Radreifen und Schienen so wie für den guten Gang der Locomotiven in Curven ist unzweifelhaft das amerikanische System allen bis jetzt bekannten vorzuziehen.

Die Abnutzung und die Reibung in Curven sind Folge der Abweichung der Achsen-Richtung (hauptsächlich der Vorderachse) von der Gleis-Normale.



Die Räder schaben am Geleise her. Bei dem amerikanischen Vorderwagen drückt die Maschine mit ihrer Wucht gegen den Drehnagel und preist so die Räder beider Achsen gleichmäfsig gegen die äufseren Curvenschienen, jedes Rad also mit der halben Wucht.

Die Räder schaben nicht an den Schienen her, sondern sie wälzen sich regelmäfsig ab.

Diese beiden Thatsachen machen eine, verhältnifsmäfsig geringe Belastung solcher Vorderwagen zulässig.

Man kann auch den Seitendruck ungleich auf die beiden Achsen des Vorderwagens vertheilen.

Die Resultante der auf die Achsen wirkenden Seitenkräfte mufs stets durch den Drehnagel gehen; man braucht also nur diesen mehr zurück zu legen, um den Seitendruck der Vorderachse zu vermindern und den der Hinterachse zu vermehren. Die Gefahr des Entgleisens wird dadurch nicht befördert, denn die Tendenz dazu ist bei der Hinterachse geringer als bei der Vorderachse.

Das Belastungs-Verhältnifs der Achsen braucht dabei nicht oder nicht in dem Maafse geändert zu werden, in dem der Drehnagel zurückgelegt wird.

Digitized by Google

Da der Drehnagel den festen Radstand der Locomotive begrenzt, kann das Zurückschieben desselben bei Bahnen mit starken Krümmungen zweckmäfsig sein; niemals jedoch darf er über die Hinterachse hinaus gelegt werden, denn dann könnte die Resultante des Seitendrucks der beiden Achsen nicht mehr durch den Drehnagel gehen, es sei denn, dafs man in Stelle der beiden parallelen Kräfte ein Drehungspaar, d. h. den theoretischen Ausdruck der praktischen Instabilität substituirte; d. h. also, die Construction hört dann auf, stabil zu sein.

Die Engert'schen Maschinen sind ein Beispiel einer solchen instabilen Construction, bei der überdies noch der Drehwagen hinten hingebracht ist. Die Meinung, diese Anordnung durch die sinnreiche Finke'sche Kraft-Uebertragung, wie sie an der Maschine Steindorf ausgeführt ist, nützlich brauchbar zu machen, wird sich als irrig erweisen.

Was nun die drehbaren Vorderwagen im Allgemeinen betrifft, so verdient die Thatsache, dafs die so ingenieusen und praktischen Nordamerikaner an dieser Construction festhalten, die ernsteste Aufmerksamkeit. Die Art, wie sie jetzt in Amerika allgemein angewandt wird, nämlich mit langem Radstand (eine Achse hinter dem Feuerkasten bei Personenzug-Locomotiven) ist in Deutschland meines Wissens praktisch noch gar nicht erprobt und theoretisch wird sich wahrscheinlich wenig oder nichts dagegen einwenden lassen.

Bei Fahrten auf Maschinen der sächsischen Erzgebirge-Bahnen hatte der Unterzeichnete Gelegenheit zu beobachten, welche bedeutende Sicherheit bewegliche Vorderachsen gegen das Entgleisen geben. Diese Maschinen, von denen Hartmann in Chemnitz eine zur Londoner Ausstellung schickte, haben so zu sagen einen drehbaren Vorderwagen, an dem die Hinterachse fehlt. Die Vorderachse kann innerhalb gewisser Grenzen ganz nach Belieben hin und her baumeln. Die Bewegung der Locomotive auf der geraden Bahn ist dem Laviren eines Schiffes nicht unähnlich. dennoch verliert man nach kurzer Zeit die Furcht, sie würde entgleisen, weil auch bei rascher Fahrt das Schwanken ein sanftes Wiegen bleibt. Die Vorderachse leistet einem Seitendruck keinen Widerstand, und daher ist keine Neigung zum Entgleisen vorhanden.

Man kann bewegliehen Vorderachsen allerdings auch einige Stabilität geben, wie dies bei zwei Locomotiven der Berliner Verbindungsbahn dadurch geschehen ist, dafs die Seitenbewegung der Achsen ein geringes Heben der Maschine bedingt; ich halte aber die Construction mit drehbarem Vorderwagen für richtiger und besser. Man hat auch in Amerika versucht, den Vorderwagen zu entbehren. Man ermöglichte eine parallele seitliche Verschiebung der Achsen, welche ihre Verkuppelung zuliefs. Die Ausführung der Idee ist nicht unverständig. Unter Henz's Reise-Notizen, Pag. 102, Zeitschr. f. Bauwesen 1862, ist diese von Baldwin construirte Locomotive beschrieben.

Diese Anordnung vermeidet nicht das Schaben der Vorderräder in den Curven, da die parallele Stellung der Achsen bleibt, aber sie vermindert es, weil der Seitendruck ganz wie beim drehbaren Vorderwagen sich auf die beiden vorderen Achsen vertheilt; möglicher Weise ist auch die Bewegung in den Curven sanfter als bei ganz steifem Radstand.

Der Thatsendrang französischer Ingenieure hat bei Locomotiven in auffälliger Weise zu verschiedenen Ungeheuerlichkeiten geführt; die Londoner Ausstellung gab Beispiele davon. Auch die vorstehend besprochene Idee hat ein französischer Ingenieur Bengniot in der Fabrik von Köchlin in Mülhausen zu einem Monstrum verarbeitet, dessen Beschreibung in Scheffler's Organ Jahrgang 1861 gegeben ist. Nicht nur hat Bengniot in unrichtiger Auffassung des Princips, aufser dem vorderen Achsenpaar, auch dem weiter zurück liegenden Achsenpaar dieselbe Art der Beweglichkeit gegeben, während seitlicher Spielraum der Schenkel in den Lagern bei der vorderen von diesen beiden Achsen richtig gewesen wäre, schon weil es ausreicht und einfacher ist. Er hat sich auch nicht mit blos innern Lagern begnügt, sondern den Achsen sämmtlich innere und äufsere Lager gegeben, und endlich hat er in wirklich überraschender Weise die Cylinder so gelegt, dafs sie weder ausseit noch inseit genannt werden können, indem sie mitten auf die Räder zielen und eine Uebertragung der Kolbenbewegung auf die Achsen nöthig machen, die alle Mängel der Inseit- und der Ausseit-Locomotiven vereinigt.

Das englische Streben nach Einfachem erscheint gegenüber solchen Erzeugnissen doppelt empfehlenswerth.

Da die Abnutzung der Schienen jedenfalls auch wesentlich von der Belastung der Achsen abhängig ist, mufs auf eine möglichst gleichmäfsige und durch Balanciers constant gemachte Vertheilung der Last gehalten werden; auch hat von diesem Gesichtspunkt aus die Forderung, dafs die Locomotiven möglichst leicht construirt werden sollen, ihre Berechtigung; jedenfalls ist es verständig, unnützes Gewicht zu vermeiden.

Die englischen Locomotiven sind im Allgemeinen leichter als die deutschen. Das frühere Kessel-Gesetz hat mit dahin gewirkt, letztere schwerer zu machen; aufserdem ist aber auch bisher kein gröfser Werth auf Leichtigkeit der Construction gelegt.

Die Differenz im Gewichte der deutschen und englischen Locomotiven ist hauptsächlich in Folgendem zu suchen: Die Engländer machen die Constructionstheile möglichst aus einem Stück. Wo sie die Wahl haben zwischen Anfkeilen oder Aufnieten und Schweifsen, ziehen sie das Letztere vor, und ersparen dadurch das Material, welches lediglich dazu dient, das Aufkeilen oder Aufnieten zu ermöglichen. Als Beispiel, wie erheblich das mitunter ist, wird erwähnt, dafs bei einer gekuppelten Locomotive Rahmen mit den Achsgabeln aus einem Stück geschweifst circa 10 Ctr. leichter sind, als die hier gebräuchlichen mit aufgenieteten Achsgabeln.

Ferner stellen die Engländer schärfere Anforderungen an ihre Gieſsereien; sie bilden die Formen der Gufsstücke mehr aus, als hier gebräuchlich, und sparen dadurch Material. Bei den Dampfcylindern mag das mehrere Centner betragen. Die gröfste Gewichts-Ersparnifs wird beim Kessel incl. Feuerkasten gemacht; dieselbe kann gegen die hiesigen Kessel mehr als 20 Ctr. betragen.

Diese letztere Ersparnifs verdient jedoch eine nähere Betrachtung.

Kessel von 4 Fufs 3 Zoll engl. Durchmesser, $\frac{7}{16}$ Zoll Blechdicke und 120 bis 130 Pfd. Ueberdruck sind in England gewöhnliche Verhältnisse.

Vor einigen Tagen rühmte ein englischer Reisender Bessemer'sche Gufsstahlbleche von Benzons Adamson & Garnetts in Penistow. Ein Kessel von 6 Fufs Durchmesser für 64 Pfd. Ueberdruck aus $\frac{7}{16}$ zölligem Stahlblech sei seit einem Jahre mit gutem Erfolge in Betrieb.

Es konnte ihm hierauf vorgerechnet werden, dafs diese angeblich ungewöhnliche Leistung bei den englischen Locomotiven dem Eisenblech zugemuthet wird. Bei 51 Zoll Durchmesser, 120 Pfd. Ueberdruck und $\frac{7}{16}$ Zoll Blechstärke ist die Inanspruchnahme des vollen Bleches 70 Ctr. pro □Zoll. In der Nietfuge ist sie wesentlich höher. Bei der gewöhnlichen Theilung der doppelten Nietreihen wird das Blech durch die Löcher um $\frac{1}{3}$ geschwächt, daher wird das Blech in der Nietfuge mit 105 Ctr. pro □Zoll in Anspruch genommen, und für

Digitized by Google

130 Pfd. Dampfdruck steigt die Inanspruchnahme auf 114 Ctr. pro □Zoll. Fairbairn ist nach Krüger's Bericht sogar bis auf 140 Pfd. Dampfdruck gegangen. Damit ist nun noch nicht erwiesen, dafs die Sicherheitsgrenze leichtsinnig überschritten wird, aber es kann wohl veranlassen, dem Kesselschmid etwas näher zu treten und die Arbeit des Mannes zu beobachten.

Zunächst hat der Eintheilung der Nietlöcher, bei der eine scharfe Controlle wohl angebracht wäre, kommt das Lochen, dabei wird das Blech schon erheblich in Anspruch genommen, schlechtes Blech kann dabei spalten; dann werden die Bleche zusammengelegt, vielleicht ist das zweite gebohrt, die Löcher passen im Allgemeinen, es kommen aber doch kleine Abweichungen vor, durch Eintreiben von Dornen wird nachgeholfen. Die Flächen der Bleche, welche dampfdicht auf einander schliefsen sollen, werden ohne besondere Vorbereitung, vielleicht noch mit etwas Grad vom Lochen, zusammengebracht. Das scharfe Ansichen der Niete mufs die Dichtung bewirken, und das Verstemmen schliefslich aushelfen. Mit äufserster Gewalt wird der Niet herunter getrieben und dann zuletzt noch der Schellhammer so gehalten, dafs er um den Nietkopf herum eine Rinne herstellt. Untersucht man nun die fertige Nietfuge, so findet man, dafs die vorher gerade Blechkante eine Wellenform angenommen hat. Was mit dem Eisen vorging, um diese Wellenlinie entstehen zu lassen, ist klar; ob die Festigkeit des Eisens dabei nicht erheblich gelitten hat, bleibt mindestens ansicher. Der Locomotivkessel, welcher im Etablissement von Sharp & Steward vor einigen Jahren bei der Probe explodirte, soll eine Nietfuge gehabt haben, deren Löcher durch Eintreiben von Dornen gewaltsam zum Passen gebracht waren, und durch diese Nietfuge soll das Unheil herbeigeführt sein.

Der Unterzeichnete ist der Ansicht, dafs auf die gute Herstellung der Kessel ein ganz besonderes Augenmerk zu richten ist.

Das sogenannte Lochen der Bleche sollte ganz unterbleiben. Die Löcher sollten nur gebohrt und für den Nietkopf etwas versenkt sein. In der Nietfuge ist der Querschnitt der Bleche möglichst wenig zu schwächen. Eine doppelte Nietfuge läfst sich so theilen, dafs nur ½ des Blechquerschnittes durch die Löcher verloren geht. Diese Theilung, den Nietdurchmesser als Einheit genommen, ist nebenstehend angegeben.

Damit solche Fuge dicht wird, müssen die aufeinander zu nietenden Flächen sorgfältig geebnet sein. Der Niet darf nicht so angetrieben werden, dafs er die Blechkante heraustreibt. Die Herstellung von Rinnen um den regelmäfsig zu bildenden Kopf mufs unterbleiben.

Zum cylindrischen Kessel ist das Blech so zu verwenden, dafs die Richtung, in der es gewalzt wurde, normal zur Kessel-Axe liegt; überhaupt mufs das Blech die stärkste Anspannung in dieser Richtung erleiden. Ein wirklich gut gearbeiteter Kessel mufs nach dem Nieten dicht halten, ohne dafs die Fugen verstemmt werden.

Bei durchdachter sorgfältiger Ausführung können die Locomotivkessel aus dünneren Blechen hergestellt werden, ohne deshalb weniger sicher zu sein, als die vorhandenen aus stärkeren Blechen gemachten Kessel. Als Grenze wird festzuhalten sein, dafs bei dem gewöhnlichen Dampfdruck die gröfste Anspannung des Materials in den Nietfugen 100 Ctr. pro □Zoll nicht übersteigen darf.

Wöhler.

Die Königl. schlesische Gebirgs-Eisenbahn.

Die schlesische Gebirgsbahn beginnt am Bahnhof Kohlfurt der Königlich Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn und führt über Lauban, Greiffenberg, Hirschberg, Jannowitz (Kupferberg), Rohbank (¼ Meile von Landeshut entfernt), Gottesberg nach Dittersbach, wo sie ½ Meile von Waldenburg entfernt vorläufig endigt. Einen Zweig der Bahn bildet die in Bahnhof Görlitz beginnende Strecke Görlitz-Lauban. Von Dittersbach führt in das Herz der bei Waldenburg belegenen Kohlengruben eine Zweigbahn, welche einen Anschlufs an eine Station der Breslau-Freiburg-Schweidnitzer Eisenbahn findet.

Die Strecke Kohlfurt-Dittersbach hat vorzugsweise den Zweck, die Ortschaften des schlesischen Gebirges, welche bisher einer Eisenbahnverbindung noch gänzlich entbehren, mit in das Bereich des grofsen Eisenbahnnetzes zu ziehen und den Kohlentransport aus den niederschlesischen Revieren zu erleichtern. Dieser Zweck wird noch wesentlich durch die Strecke Lauban-Görlitz, welche zugleich eine Verbindung des schlesischen Gebirges mit dem Königreich Sachsen herstellt, gefördert. Durch den in naher Aussicht stehenden Bau einer directen Bahn von Görlitz nach Berlin wird dem schlesischen Gebirge eine zweite Verbindung mit der Ober- und Niederlausitz und der Mark Brandenburg geschafft.

Es wird beabsichtigt, die schlesische Gebirgsbahn von Dittersbach weiter über Neurode, Glatz, Habelschwerdt, Mittelwalde zur Landesgrenze fortzuführen, so dafs die Grafschaft Glatz mit in das Bereich des preufsischen Eisenbahnnetzes gezogen wird und durch eine Verlängerung auf österreichischem Gebiete in der Richtung auf Wildenschwerdt ein Anschlufs an die Prag-Wiener Bahn erreicht werden kann.

Ferner liegt es im Plane, von der Station Rohbank der schlesischen Gebirgsbahn über Landeshut und Liebau eine Zweigbahn bis an die böhmische Grenze zu bauen, um durch Anschlufs an die Süd-Norddeutsche Verbindungsbahn vermittelst der österreichischen nördlichen Staatsbahn eine Verbindung mit Prag zu erreichen, und so den Eisenbahnweg zwischen Breslau und Prag abzukürzen.

1) Länge und Richtung der Bahn.

Die Länge der im Bau begriffenen schlesischen Gebirgsbahn beträgt:

a) Hauptbahn Kohlfurt-Dittersbach	. . .	16,00 Meilen
b) Zweigbahn Görlitz-Lauban	. . . . .	3,36 "
c) Zweigbahn von Dittersbach nach den Kohlengruben	. . . . .	0,60 "
Ganze Länge		20,00 Meilen.

Die Bahn läuft von Kohlfurt bis Lauban im Allgemeinen von Norden nach Süden, von Görlitz nach Lauban und von Lauban nach Dittersbach im Allgemeinen von Westen nach Osten. Sie berührt, von Kohlfurt anfangend, folgende Orte als Stationen: Gersdorf (1,25 Meilen), Lauban (1,61 Meilen), Langenöls (1,00 Meilen), Greiffenberg (0,61 Meilen), Rabishau (1,35 Meilen), Altkemnitz (1,30 Meilen), Reibnitz (0,76 Meilen),

Digitized by Google

Hirschberg (1,42 Meilen), Schildau (0,84 Meilen), Jannowitz (0,96 Meilen), Merzdorf (1,12 Meilen), Rohbank (0,82 Meilen), Gottesberg (1,80 Meilen), Dittersbach (0,82 Meilen); — von Görlitz anfangend, die Orte: Nicolausdorf (1,62 Meilen), Lichtenau (1,60 Meilen), Lauban (0,80 Meilen) als Stationen.

Die Hauptbahn von Kohlfurt (602 Fufs über Null des Amsterdamer Pegels) hält sich auf etwa 6½ Meilen Länge bis hinter Rabishau im Gebiete des Queifsflusses, und liegt bis Lauban auf dem linken Queifsufer. Hinter Lauban überschneidet sie den Queis und hält sich dann bis hinter Rabishau auf dem rechten Queisufer. Auf der Strecke Kohlfurt-Lauban überschneidet sie mittelst eines Dammes von 45 Fufs Höhe das Waldauer Wasser, mittelst eines Dammes von 33 Fufs Höhe den Hennersdorfer Bach, mittelst eines Dammes von 28 Fufs Höhe den Schreibersdorfer Bach und mittelst eines Dammes von 22 Fufs Höhe den Altlaubabach, sämmtlich Gewässer, welche von Westen nach Osten fliefsend sich in den Queis ergiefsen.

Zwischen Lauban und Greiffenberg übersetzt die Bahn die in der Richtung von Osten nach Westen fliefsenden, dem Queisgebiet angehörenden Bäche, nämlich den Welkebach mittelst eines 25 Fufs hohen Dammes, den Oelsbach mittelst eines 53 Fufs hohen Dammes, desgleichen zwischen Greiffenberg und Rabishau den Krummölsbach mittelst eines 25 Fufs hohen Dammes, den Winterseifenbach mittelst eines 28 Fufs hohen Dammes, den Mühlseiffenbach mittelst eines 50 Fufs hohen Dammes und das Langwasser mittelst eines 58 Fufs hohen Dammes. — Hinter Rabishau (1423 Fufs Amsterdamer Pegel) überschreitet die Bahn den Wasserscheider zwischen Queis und Bober, überschneidet den Altkemnitzbach mittelst eines Dammes von 30 Fufs und gelangt, nachdem sie bei Gotschdorf durch einen 60 Fufs tiefen Einschnitt in Granit geführt ist, in das Zackenthal bei Hirschberg. Vor Hirschberg überschreitet sie mittelst eines 80 Fufs hohen Viaducts den Bober und sieht sich von hier aus bis hinter Ober-Merzdorf theils am rechten, theils am linken Boberufer hin. Auf dieser Strecke ist sie siebenmal mittelst Brücken über den Bober hinweg-, und einmal mittelst eines 840 Fufs langen Tunnels bei Rohrlach durch den etwa 200 Fufs hohen Hummelberg hindurchgeführt. Hinter Ober-Merzdorf liegt sie bis hinter Gottesberg im Thale des Lässigbachs, welchen sie zweimal überschreitet, erreicht bei Nieder-Hermsdorf in einer Höhe von 1734 Fufs Amsterdamer Pegels den Wasserscheider zwischen dem Bober und der Weistritz, welchen nächst sie sich mittelst eines 62 Fufs tiefen Einschnitts in Porphyr in das Waldenburger Thal hinabsenkt. Bevor sie Dittersbach (1612 Fufs Amsterdamer Pegels) erreicht, ist sie mittelst hoher Dämme, wovon der höchste 57 Fufs beträgt, über mehrere tiefe Schluchten und mittelst eines 960 Fufs langen Tunnels im Kohlengebirge durch die Schönhuter Berge geführt. Die sich in Dittersbach der Hauptbahn anschliefsende Kohlenzweigbahn Dittersbach-Waldenburg liegt im Gebiete der Weistritz und überschneidet mehrere tiefe Schluchten auf hohen Dämmen, von welchen der höchste 75 Fufs beträgt. Der Kohlenbahnhof liegt 1470 Fufs Amsterdamer Pegels.

Die Zweigbahn von Görlitz (703 Fufs Amsterdamer Pegel) bis Lauban (683 Fufs Amsterdamer Pegels) hält sich auf 2,2 Meilen Länge im Gebiete der Neifse, übersteigt den Wasserscheider zwischen Neifse und Queis hinter Heidersdorf in einer Höhe von 960 Fufs Amsterdamer Pegels, wobei sie das Pfaffendorfer Wasser mittelst eines Dammes von 43 Fufs Höhe überschreitet. Hinter Heidersdorf liegt sie im Thale des Altlaubanbaches und vereinigt sich, einen Theil der Stadt Lauban berührend, hinter Lauban mit der Hauptbahn Kohlfurt-Dittersbach.

2) Neigungs- und Krümmungs-Verhältnisse sind für eine Gebirgsbahn im Ganzen günstig. — Die gröfsten Neigungen der Hauptbahn und der Zweigbahn Görlitz-Lauban betragen $\frac{1}{75}$. Horizontale Strecken kommen dabei nur wenige vor. Die längste Strecke mit einer continuirlichen Neigung von $\frac{1}{75}$ liegt zwischen Greiffenberg und Rabishau und ist 2700 Ruthen lang. — Die Zweigbahn Dittersbach-Waldenburg hat durchschnittlich Neigungen von $\frac{1}{40}$.

Krümmungen sind in der Regel nicht unter 200 Ruthen Halbmesser vorhanden. An einzelnen Stellen waren jedoch dergleichen von 180, 150, 120 und 100 Ruthen Halbmesser nicht zu umgehen. In den meisten Fällen war es möglich, scharfe Curven in die Horisontale zu legen, und wo dies nicht anging, wurden enge Curven mit ermäfsigten Neigungen combinirt. — Von der ganzen Bahnlänge liegen etwa 40 Procent in geraden Linien und 60 Procent in Curven.

3) Erdarbeiten.

Auf der ganzen Bahn sind über 1¼ Millionen Schachtruthen Erdmassen zu bewegen, jede Schachtruthe durchschnittlich auf 115 Ruthen Entfernung. Es kommen vor:

a) Einschnitte:

176	Stück	unter	20	Fufs tief, im Ganzen				9910	Ruthen	lang
32	-	-	20 bis 30	-	-	-	-	3085	-	-
14	-	-	30 — 40	-	-	-	-	1240	-	-
3	-	-	60 — 70	-	-	-	-	395	-	-
225	Einschnitte							14630	Ruthen	lang.

b) Dämme.

172	Stück	unter	20	Fufs hoch, im Ganzen				13720	Ruthen	lang
39	-	-	20 bis 30	-	-	-	-	5365	-	-
15	-	-	30 — 40	-	-	-	-	1645	-	-
3	-	-	50 — 60	-	-	-	-	390	-	-
2	-	-	70 — 80	-	-	-	-	245	-	-
231	Dämme							21370	Ruthen	lang.

Die bedeutendsten Erdarbeiten liegen im 60 Fufs tiefen Einschnitte bei Gotschdorf, welcher in Granit ausgeführen ist und 52500 Schachtruthen Erdmasse zum Theil auf 1015 Ruthen Entfernung zu transportiren enthält; desgleichen im Einschnitte bei Nieder-Hermsdorf, welcher 62 Fufs tief in Porphyr mit 24500 Schachtruthen ausgeführt ist, sowie in den hohen Dämmen bei Cunnersdorf (Hirschberg), 67 Fufs hoch, und bei Waldenburg, 50 bis 75 Fufs hoch.

4) Bauwerke.

Die Bahn enthält im Plannm:

gröfsere Brücken und Viaducte	. . . . .	14 Stück,
Wege-Unterführungen circa	. . . . .	80 -
Wege-Ueberführungen circa	. . . . .	32 -
kleinere gewölbte Brücken circa	. . . . .	50 -
Durchlässe	. . . . .	193 -
	Summa im Planum:	362 Stück,
dazu Seitenbrücken, Durchlässe etc. an Niveau-übergängen, Parallelwegen etc. circa	. . .	258 -
	im Ganzen circa	620 Stück.

Unter den gröfsen Bauwerken sind zu nennen: 1) der Bober-Viaduct bei Hirschberg mit 2 Oeffnungen à 60 Fufs und 6 Oeffnungen à 40 Fufs weit, gewölbt; 2) vier Boberbrücken mit eisernem Ueberbau mit 4 bis 5 Oeffnungen jede 40 Fufs weit, 3) drei gewölbte Boberbrücken mit 4 bis 5 Oeffnungen à 40 Fufs weit, 4) eine Boberbrücke mit 3 Oeffnungen à 84 Fufs weit, mit eisernem Ueberbau; 5) die Queisbrücke bei Lauban mit eisernem Ueberbau, 4 Oeffnungen à 40 Fufs weit; 6) zwei Brücken über den Lässigbach, gewölbt; 7) die Brücke über den Altkemnitzbach (schief) mit 27 Fufs weiten Oeffnungen

Digitized by Google

und eisernem Ueberbau; 8) die gewölbte Brücke über den Krummölzbach mit 2 Oeffnungen à 18 Fuß weit.

Außerdem kommen noch 2 Tunnel vor, und zwar der eine 840 Fuß lang in Granit durch den Hummelsberg bei Rohrbach, der andere 960 Fuß lang im Kohlengebirge durch die Schönbuher Berge bei Waldenburg.

5) Bau und Betrieb.

Die Bankosten der rot. 20 Meilen langen, durch das Gesetz vom 24. September 1862 für Rechnung des Staats zur Ausführung genehmigten Strecken sind auf 11400000 Thaler veranschlagt. Es wird gebaut, eine Länge von 11¼ Meilen, nämlich die Strecken zwischen Kohlfurt und Reibnitz (1¼ Meilen von Hirschberg und Warmbrunn entfernt), sowie zwischen Görlitz und Lauban, gegen Ende des Jahres 1864 dem Betriebe eröffnen zu können. Der übrige Theil kann erst im Jahre 1866 zur Eröffnung gelangen.

Die Bahn wird nach ihrer Vollendung mit der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn vereinigt werden.

Concurrenz-Ausschreiben für Architekten.

Die hiesige evangelische Gemeinde beabsichtigt in der Nähe des Hofgartens eine neue Kirche zu bauen.

Zur Anfertigung der erforderlichen Entwürfe für dieselbe wird hiemit eine Concurrenz eröffnet, und laden wir Architekten ein, aus Bauplane und Kostenanschläge zu derselben einzusenden, wobei folgende Bedingungen gestellt werden:

1. die Kirche soll entweder im gothischen oder im romanischen Styl erbaut werden, wobei bemerkt wird, daß schon um der Beschaffenheit des Platzes willen die Kreuzform auszuschließen ist;
2. das Innere der Kirche muß (mit Einschluß etwaiger Emporen) 1000 Sitzplätze enthalten, deren Breite zu 20 Zoll und die Tiefe von Lehne zu Lehne auf 30 Zoll rheinisch zu bemessen ist. Ein Haupterforderniß ist, daß der Prediger auf allen Sitzen gesehen und verstanden werde;
3. im Plane der Kirche ist auf Einen Thurm mit Geläute von drei Glocken (zusammen etwa 100 Centner schwer) Bedacht zu nehmen;
4. die Zugänge zu den etwaigen Emporen und zum Orgelchor dürfen nicht offen in der Kirche liegen; auch ist die Einrichtung zu treffen, daß man nicht unmittelbar aus dem Freien in die Kirche eintritt;
5. der Unterbau der Kirche ist als gewölbter Souterrain zu behandeln;
6. die Kosten des Baues sollen einschließlich der inneren Einrichtung nicht mehr als 60000 Thlr. betragen;
7. das Project ist in Zeichnungen und Erläuterungsbericht vollständig darzustellen und ein summarischer Kostenanschlag beizufügen. Für die Zeichnungen ist der Maßstab von 10 Fuß auf 1 Zoll rheinisch und für das Detail von 1 Fuß auf ½ Zoll rheinisch anzunehmen;
8. die Entwürfe und Kostenanschläge sind, mit einem Motto versehen, bis 31. December dieses Jahres an die unterzeichnete Stelle portofrei einzusenden, begleitet von einem versiegelten Couvert, welches Name und Adresse des Concurrenten enthält;
9. derjenige unter den eingereichten Bauplänen, welcher nach dem Gutachten der nachbenannten Commission als der beste und den Bedürfnissen am meisten entsprechende zu betrachten ist, soll mit 50 Friedrichsd'or und der demnächst folgende mit 30 Friedrichsd'or honorirt werden. Die honorirten Entwürfe bleiben Eigenthum der Gemeinde, welche jedoch dadurch eine Verpflichtung, einen prämiirten Plan auszuführen, nicht übernimmt. Die nicht prämiirten werden an die aufgegebenen Adressen zurückgesandt;
10. die Beurtheilung der eingelaufenen Arbeiten sowie die Zuerkennung der Ehrenpreise geschieht durch eine Commission, welche aus den Herren: Geh. Ober-Baurath Stüler in Berlin, dem Baurath der Königl. Regierung in Cöln, dem Bauinspector Dieckhoff in Bonn, und zwei von der Repräsentation ernannten Gemeindegliedern besteht.

Auf portofreie Anfragen wird die Uebersendung einer Situations- und Nivellementszeichnung von hier aus erfolgen.

Bonn, 20. Juni 1864.

Das Presbyterium der evangelischen Gemeinde.

Bekanntmachung.

Die Wander-Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure wird heuer vom 30. August bis 2. September zu Wien tagen.

Indem die Gefertigten sich beehren, hiervon vorläufige Kenntniß zu geben, erlauben sie sich die geehrten Fach-Genossen zur freundlichen Theilnahme und wo möglich auch thätigen Mitwirkung durch Vorträge, Mittheilung zu besprechender Fragen oder Ausstellung geeigneter Entwürfe, Pläne oder Modelle einzuladen.

Um das Programm der Versammlung baldthunlich feststellen zu können, werden die geehrten Fachgenossen, welche sich entschließen, in einer der angedeuteten Richtungen mitzuwirken, freundlichst ersucht, ihre diesfällige Absicht so bald als möglich dem

Localcomité der XIV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure, abzugeben im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien, Tuchlauben 8,

bekannt geben und insbesondere hinsichtlich der Ausstellungs-Gegenstände den beanspruchten Flächen- und Höhenraum bezeichnen zu wollen.

Das Programm der Versammlung wird ehethunlichst bekannt gemacht werden.

Wien, am 27. April 1864.

Der Vorstand der XIV. Versammlung deutscher Architecten und Ingenieure:

W. Ritter von Engerth,
k. k. Regierungsrath und General-Directors-Stellvertreter der priv.-österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

A. v. Siccardsburg, k. k. Professor und Architekt.

Friedrich Schmidt, k. k. Professor und Dombaumeister.

Digitized by Google

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 7. November 1863.

Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Greifs.

Von den monatlichen Concurrenz-Aufgaben sind die Entwürfe eines Orangeriehauses und eines Erkers für zwei Geschosse eingegangen, deren Beurtheilung der Vorsitzende übernimmt. Als Verfasser des ersten Entwurfs ergiebt sich Herr Strack II, als der des anderen Herr von Hoven.

Herr Gustav Knoblauch, der jetzt als wirkliches Vereinsmitglied bestätigt ist, legt unter Beifügung des bezüglichen Documentes den silbernen Becher zur Ansicht vor, der, nach Zeichnung des Herrn Strack ausgeführt, ihm vor 30 Jahren von dem Vereine als Taufpathen verehrt wurde.

Demnächst werden die Herren Alioth, Altenloch, Borsche, Büttner, Karchow, Kentenich, Matthies, Müller und Visscher als Mitglieder aufgenommen.

Herr Friedr. Koch theilt mit, dafs im kleinen Saale des Königlichen Schauspielhauses gegenwärtig ein gestickter Teppich von 26 Fufs Länge und 16 Fufs Breite ausgestellt ist, welcher von 20 Damen nach seinem Entwurfe angefertigt und für den Altar der Dorotheenstädtischen Kirche gestiftet wurde.

Herr Neu ladet die Mitglieder zu gemeinschaftlicher Besichtigung des Gebäudes der Telegraphen-Direction ein, dessen Eröffnung in den nächsten Wochen bevorsteht, und giebt zugleich unter Vorlegung der Pläne eine Uebersicht der Disposition. Danach gliedert sich die Anlage in vier Abtheilungen:

1) die Central-Telegraphenstation. Hierzu gehören: der Apparatensaal von circa 120 Fufs Länge nebst den Vorsteher-Büreaux und den Räumen für die Aufstellung und das Spielen der Batterieen im dritten Stock, sowie die Räume für die Abgabe und Annahme der abgehenden Depeschen, Expedition der angekommenen Depeschen und Botenzimmer im Erdgeschofs;

2) für die Telegraphen-Direction: Büreaux der Directoren und Secretaire, Kanzlei, Registratur, Calculatur, Abrechnungsbüreaux, statistisches Büreau, Redactionszimmer und Hauptkasse im ersten Stock nach der französischen Strafse, sowie im zweiten Stock; die metallographische Presse im Keller.

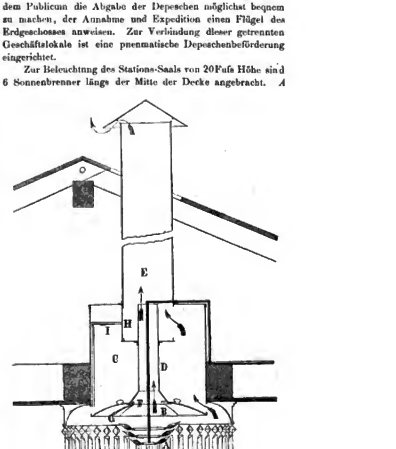
3) für die Haupt-Materialienverwaltung: Zwei Büreaux neben der Durchfahrt, Magazingebäude im Hofe und Magazinräume im Keller.

4) Amtswohnungen (nach Bedürfnifs den Geschäftslokalen anzuschliefsen): Die Wohnung des Telegraphen-Directors im ersten Stock nach der Oberwallstrafse, des Inspectors der Centralstation im Erdgeschofs daselbst, des Castellans im Erdgeschofs am Haupteingang sowie darunter im Keller, mittelst einer besonderen Treppe zugänglich.

Das Gebäude hat an der französischen Strafse eine Frontlänge von 169 Fufs, an der Oberwallstrafse von 134 Fufs, die Tiefe ist 56 Fufs. Die Corridore jedes Stockwerks gehen in der Mitte des Gebäudes von einem achteckigen Vestibul aus, an welches sich der sechseckige Haupttreppenraum anschliefst, der durch grofse Podestfenster vom Hofe erleuchtet wird. Neben demselben befinden sich die Räume für die Watercloseta etc., deren im ganzen Gebäude 19 Stück vorhanden sind. Die Ventilation der Closet-Räume erfolgt durch beizbare eiserne Röhren mit umliegenden Ventilationscanälen nach dem d'Arcetschen Princip. An beiden Giebelräumen münden die Corridore auf massive Nebentreppen, welche von oben erleuchtet sind.

Es kann im ersten Augenblicke befremden, dafs in einem Gebäude, welches zwei in ihren Functionen streng geschiedene Verwaltungen aufnehmen soll, der einen Verwaltung, nämlich der Telegraphen-Direction der erste und zweite Stock, der anderen, der Centralstation dagegen das Erdgeschofs und der dritte Stock überwiesen ist. Dies hat zum Theil seinen Grund in constructiven Rücksichten, indem man für die Telegraphisten eines grofsen Saales bedurfte, der nicht durch Stützen für darüber liegende Räume beengt werden sollte, auch eine gröfsere Geschofshöhe als alle übrigen Räume verlangte; andererseits in dem Bedürfnifs möglichst günstigen Lichts für den Gebrauch der Apparate. Wenn demnach der Centralstations-Saal nebst den Vorsteherbüreaux zweckmäfsig den obersten Stock einnimmt, so mufste man dagegen, um dem Publicum die Abgabe der Depeschen möglichst bequem zu machen, der Annahme und Expedition einen Flügel des Erdgeschosses anweisen. Zur Verbindung dieser getrennten Geschäftslokale ist eine pneumatische Depeschenbeförderung eingerichtet.

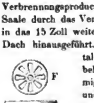
Zur Beleuchtung des Stations-Saals von 20 Fufs Höhe sind 6 Sonnenbrenner längs der Mitte der Decke angebracht. *A*



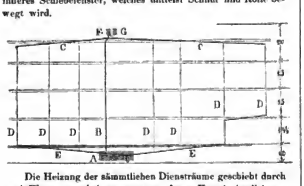
ist der Brenner mit 48 Flammen in 3 Ringen, *B* der versilberte Reflector aus Sextanten bestehend, die einseln durch die beiden Thüren des Ventilationsgehäuses *C* zum Putzen heraus-

Digitized by Google

genommen und unterdessen durch Reserveстücke ersetzt werden können. *D* ist ein 6 Zoll weites Rohr zum Abzug der Verbrennungsproducte; sowohl diese, als auch die aus dem Saale durch das Ventilationsgehäuse zuströmende Luft werden in das 15 Zoll weite Rohr *E* aufgenommen und bis über das Dach hinausgeführt. Das Rohr *D* ist durch einen horizontalen Scheibenverschluß *F* mittelst eines Hebels *G* und das Rohr *E* durch einen ringförmigen Verschluß *H* mittelst drehbarer Stange und Hebelverbindung *I* vom Saale aus abzuschließen. Es wird dazu dieselbe Stange benutzt, mittelst welcher die Brenner angezündet werden. Die Gasleitung zu jedem Sonnenbrenner ist durch einen Hahn vom Saale aus zu reguliren und abzusperren. Der Gasverbrauch jedes Sonnenbrenners beträgt angeführ 100 Cubikfuß pro Stunde, also für den ganzen Saal 600 Cubikfuß. Jede weitere Beleuchtung bei den einzelnen Apparaten ist überflüssig.



Frische Luft wird durch feste Glasjalousien zugeführt, welche die mittlere der oberen Fensterscheiben vertreten. Die Regulirung oder Absperrung des Lufteintritts erfolgt durch ein inneres Schiebefenster, welches mittelst Schnur und Rolle bewegt wird.



Die Heizung der sämmtlichen Diensträume geschieht durch zwei Warmwasserheizungssysteme, deren Kessel ziemlich genau in der Mitte der beiden Gebäudeflügel liegen. Vorstehende Skizze zeigt das System der Leitung. *A* Kessel, *B* gußeisernes Steigrohr von 6 Zoll Weite, *CC* gußeiserne Zuleitungsröhren von 5 resp. 4½ Zoll Weite, *DDD* Fallröhren von Schmiedeeisen 2½ resp. 3 Zoll weit, *EE* Rückleitungsröhren von Gußeisen und 5 resp. 4½ Zoll Weite. Das Steigrohr *B* geht vom obersten Punkte des geneigt liegenden Kessels aus, während die Rückleitungsröhren *EE* vereinigt am untersten Punkte desselben einmünden. An den Fallröhren befinden sich kupferne Abzweigungsstücke, mit denen die Wasserröhren oben und unten durch 1½zöllige Kupferröhren und messingene Hahnstücke verbunden sind, wie nebenstehend angedeutet. Für die Ausdehnung des Wassers bei der Erwärmung und zum Abführen der entwickelten Dämpfe dient das Expansionsgefäß *F* im obersten Stock, welches am höchsten Punkte des Steigerohres *B* mit diesem durch ein 2zölliges Kupferrohr verbunden ist. Der Inhalt desselben beträgt etwa $\frac{1}{5}$ des ganzen Wasserquantums im System. Dieselbe Größe hat das daneben befindliche Wasserreservoir *G*, welches mit der Wasserleitung und dem Expansionsgefäß in Verbindung steht; durch Schwimmvorrichtungen wird in beiden Gefäßen ein bestimmter Wasserstand erhalten.

Die Wasseröfen sind aus starkem Eisenblech mit inneren 3zölligen Luftröhren ähnlich wie Locomotivkessel construirt. Die Wärmfläche der einzelnen Oefen differirt von 50 bis zu 120 Quadratfuß, je nach der Größe und Lage der zu heizenden Räume. Für gewöhnliche Fälle ist auf 70 bis 80 Cubikfuß Zimmerraum 1 Quadratfuß Wärmfläche ausreichend. Der Wasserinhalt der Oefen, wovon die Erhaltung der Zimmertemperatur nach beendeter Kesselheizung abhängig ist, beträgt etwa 1 Cubikfuß auf 8 bis 10 Quadratfuß Wärmfläche. Die Gesammtkosten der Wasserheizung betragen etwa 12000 Thaler und bei 65 Stück Wasseröfen in vier Stockwerken etwa 1650 Thaler pro Ofen. Die Ausführung der Heizungsanlage wie der Gasbeleuchtung erfolgte durch die Fabrik von Schäffer und Walcker hierselbst.

Im Anschluß hieran sprach Herr zur Nieden, welcher mit der telegraphischen Einrichtung des Gebäudes beauftragt war, über die Principien, welche hierbei leitend gewesen seien, indem er zunächst auf die oben angeführten Gründe hinweist, weshalb die Räume der Centralstation von einander getrennt im Erdgeschoß und im dritten Stock liegen, um sodann die zur Verbindung beider Theile eingerichtete pneumatische Depeschenbeförderung zu beschreiben. Die Räume für Annahme und Expedition sind mit dem 45 Fuß höher liegenden Apparatensaal durch 2 Paar senkrechte eiserne Röhren (wovon ein Paar zur Reserve) von 1¼ Zoll Durchmesser verbunden. Das Steigerohr mündet unten in die Düse eines Blasebalgs und ist unmittelbar darüber mit einem Thürchen versehen, um eine cylindrische Lederbüchse, welche die bestellten Depeschen enthält, aufnehmen zu können. Nach dem Einsetzen der Büchse wird das Thürchen geschlossen, alsdann der Balg durch das Gewicht eines Menschen zusammengedrückt, was eine Luftcompression zur Folge hat, welche die Depeschenbüchse im Rohre aufwärts treibt. 45 Fuß höher im Apparatensaal fliegt die Büchse aus dem Rohre gegen einen Gummideckel und fällt in einen Behälter zurück; dagegen machen die angekommenen Depeschen durch die in demselben Schacht stehende Fallröhre den umgekehrten Weg bis in die Expedition. Die Maschine ist bereits im Betriebe und entspricht dem Zweck vollkommen.

Bei Anordnung der Drahtleitungen im Apparatensaal war das Hauptstreben darauf gerichtet, die Drahtzüge, deren ungefähr 250 in dem Saal sind, zu einem klaren System zu verbinden. Bisher scheute man es bei der Einrichtung von Stationen nicht, Drähte in den geringsten Entfernungen einander kreuzen zu lassen, und suchte die Mängel des Systems dadurch unschädlich zu machen, daß man mit Guttapercha oder Wachs umhüllte Drähte, welche bei einer Berührung keinen metallischen Contact geben, für die Leitungen wählte. Indessen verlieren sowohl Guttapercha- wie Wachsdrähte in der Stubenwärme binnen 1½ bis 2 Jahren ihre Umhüllung, und sobald die Drähte einander unmittelbar berühren, tritt metallischer Contact ein, was oft zu den verdrießlichsten Mißverständnissen Anlaß gab. Der Vortragende setzt dies an einem Beispiele, wie es in der hiesigen alten Station vorkam, näher auseinander, und geht dann zu der Erklärung der Haupt-Apparate, namentlich der gewöhnlichen Schreib-Apparate, der Uebertrager, des Umschalters und des Blitzableiters über; er schließt mit dem Wunsche, daß die örtliche Besichtigung ein deutlicheres Bild der ganzen Einrichtung geben möge.

Versammlung am 14. November 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Greifs.

Herr Schwatlo liefert einen Beitrag zur Geschichte der Concurrenzen (conf. Anzz. aus d. Sitzungs-Prot. d. Architekten-Vereines in Berlin, VII, pag. 216), indem er seinen zur Ansicht angestellten Entwurf der Façade des Florentiner Domes bespricht.

Digitized by Google

Von Arnolfo di Cambio 1296 begonnen, der Glockenthurm von Giotto berührend, ist der Dom mit Ausnahme der Kuppel im Innern und Aeußern nach italienisch-gothischer Weise gebaut. Erst nach 1420, wo Brunnelleseo in der Versammlung von Baumeistern aller Nationen mit seinem Plane durchdrang, wurde die Kuppel im Renaissancestyl aufgesetzt — nach unseren Begriffen ein Fehler. Bekanntlich fehlt der Westfront die decorative Ausstattung, welche schon von Arnolfo und Giotto begonnen, aber nur bis zu geringer Höhe vorgeschritten war; auch davon, wie von ihren Entwürfen ist Nichts erhalten.

Die Lösung wurde in neuester Zeit noch von Georg Möller durch einen italienisch-gothischen Entwurf, ähnlich den Domfaçaden von Siena und Orvieto erstrebt, ferner durch den Italiener Matas und unsern L. Runge. Zu Anfang vorigen Jahres erschien nun das Concurrens-Ausschreiben einer in Florenz zur Vollendung der Domfaçade gebildeten Commission mit dem Erbieten verlockender Preise: drei zu etwa 2600, 2200 und 1700 Thlr. unseres Geldes und drei kleine à 440 Thlr.

Für die Bearbeitung der Aufgabe war maaßgebend, daß 6 Oeffnungen, nämlich 3 Portale und 3 Fenster, in der Façade schon vorhanden waren. In Folge dieser Aufforderung gingen 42 Arbeiten ein, und es entwickelte sich daraus ein überraschendes Resultat: Zunächst erklärten die Preisrichter, daß kein einziger von sämmtlichen Entwürfen eines großen Preises würdig sei; die 3 kleinen Preise wurden an 2 Italiener und einen Dänen vertheilt. Darauf werden 6 Entwürfe lobend erwähnt; über 3 folgende geben sie ein motivirtes Gutachten dahin ab, daß diese durch die Fülle von Kunstkenntniß, vereinigt mit Sicherheit der Darstellung die Autoren über alle Concurrenten erhöben, jedoch in Rücksicht der gewählten Style, nämlich des spitzbogigen, sicilianischen und classisch-antiken nicht zur Concurrenz zugelassen werden könnten. Der erstere Einwand bezieht sich auf den vorliegenden Entwurf des Vortragenden. Die Mehrzahl der übrigen Entwürfe wird schweigend abgelehnt, gleichwohl bevorzugt gegen 10 Stück, von denen gesagt wird, daß man Abstand nähme, sie überhaupt als vorhanden gelten zu lassen.

Außerdem waren die Einsender der letzterwähnten Entwürfe vermuthlich von der sonderbaren Erkenntlichkeit der Preisrichter ausgeschlossen, jedem Concurrenten bei Rücksendung der Zeichnungen eine Photographie seines eigenen Entwurfs in 2 Exemplaren zu übereignen. — Am Schlusse der Kritik erklärt das ehrenwerthe Richter-Collegium, daß noch der Meister nicht geboren sei, der den Dom von Florenz vollenden könne, obwohl sich bei der vergleichenden Betrachtung so vieler Entwürfe deutlich zeige, daß die italienische Nation allen anderen voranstehe, und daß aus ihr seiner Zeit wie 1420 ein Matador hervorgehen würde!

Der Vorsitzende hält es für angemessen, daß sämmtliche Architekten-Vereine gegen ein solches Verfahren Verwahrung einlegten, worauf Herr Weishaupt darauf hinweist, daß in ähnlichen Fällen wohl der Gesandte oder Consul das Interesse seiner Landsleute vertreten würde.

Herr Hitzig legt Photographien nach den Plänen der Herren van der Nüll und Siccardsburg zum Bau des Wiener Opernhauses vor. Die Façaden, sollen von Kalkstein ausgeführt werden, und wurde deshalb mit einem Lieferanten in Kehlheim verhandelt, der aber nicht die nöthige Masse beschaffen kann. (Einen Ersatz dafür möchte der istrische Kalkstein bieten.) Der Bühnenkeller wird, was selten der Fall ist, auch von außen Licht erhalten, da der Theil von Wien, in welchem das Opernhaus erbaut wird, 25 Fuß über dem Wasserniveau liegt.

In dem jetzt beinahe vollendeten Arsenalbau ist die mittlere Kuppel mit Freskon ausgemalt, die das Ausseben nachgedunkelter Oelbilder haben.

Die Bauthätigkeit Wiens war in den letzten drei Jahren eine ganz immense. Der neue Stadttheil macht aber keinen angenehmen Eindruck — meist Häuser von 5 bis 7 Geschossen, in denen mitunter 2000 Menschen wohnen. Es fiel dem Vortragenden dort auf, daß eine völlig gleiche Breite vieler sich durchschneidenden Straßen ebenfalls nicht wohlthuend wirkt. Das Privatgebäude hat vor dem unsrigen den Vorzug, daß die Treppenanlage geräumiger und großartiger ist, zum Theil in Folge der polizeilichen Vorschrift, wonach die Steigung nicht mehr als 6 Zoll betragen darf. Außerdem haben die Wohnungen selbst in dem eigentlichen Miethshause größtentheils ein bequemes Entrée, das durch unser besonderes Vorzimmer nicht ersetzt wird. Die Hintertreppen sind gewöhnlich rund, haben auf dem Handgriff von 3 zu 3 Fuß vorstehende Dorne, ebenfalls nach polizeilicher Vorschrift, damit nicht Kinder darauf sitzend herabrutschen. Ferner müssen die Hauptgesimse von Stein ausgeführt werden, weshalb die Mauern des obersten Stockwerks nicht unter 1½ Fuß stark sein dürfen. — Der Werth des Grund und Bodens ist augenmein gestiegen: die Quadratklafter, also ¼ Quadratruthe wird mit 700 Fl. bezahlt. Viele der großen neuen Häuser stehen leer, während über die Eigenthümer der Concurs verhängt ist.

Versammlung am 21. November 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Greiß.

Herr Grund hält einen Vortrag über die Ketten-Dampf-Schleppschiffahrt, *le touage a vapeur* oder gemeinhin *le touage* genannt, dessen wesentlicher Inhalt sich bereits in der Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1864, pag. 300 u. f. mitgetheilt findet.

Herr Schwabe theilt ein von dem bisherigen Gebrauch abweichendes Verfahren zur Entwässerung der gewölbten Viaducte mit. Die bisher fast allgemein übliche Anordnung, das sich auf der Oberfläche der Viaducte sammelnde Tageswasser auf dem kürzesten Wege durch Oeffnungen im Gewölbe, sei es im Scheitel oder in der Nähe der Kämpfer, abzuleiten, hat den Nachtheil, daß es erfahrungsmäßig sehr schwierig ist, einen dichten Anschluß der Asphaltschicht an die zur Abführung des Wassers dienenden gußeisernen Röhren dauernd herzustellen. Sobald sich aber eine, wenn auch nur geringe Fuge zwischen der Asphaltschicht und den gußeisernen Röhren zeigt, dringt das Wasser nach und nach hinein, das Mauerwerk wird feucht und dadurch der Verwitterung ausgesetzt. Zur Vermeidung dieser Uebelstände wird von den englischen Ingenieuren bei dem Bau der Tilsit-Insterburger Eisenbahn die Anordnung getroffen, das sich auf der Oberfläche der Viducte sammelnde Tageswasser nach den Widerlagern hin abzuleiten.

Bei der über die Inster führenden Brücke, welche 5 Oeffnungen à 44 Fuß Spannweite bei 10 Fuß Pfeilhöhe hat und in einem Gefälle der Bahn von 1:240 liegt, hat die Uebermauerung der Gewölbe ebenfalls dieses Längengefälle erhalten, wobei zur Erzielung einer gleich starken Uebermauerung die Kämpfer der Brückengewölbe in einer dem Gefälle von 1:240 entsprechenden Linie angeordnet worden sind. Bei der über die Augerapp führenden Brücke dagegen, welche 6 Oeffnungen à 48 Fuß bei ¼ Pfeilhöhe hat und in einem Längengefälle der Bahn von 1:200 liegt, konnte wegen der größeren Länge der Brücke die einzelnige Entwässerung der Inster-Brücke nicht angewendet werden. Die Uebermauerung

Digitized by Google

hat statt dessen von der Mitte der Brücke aus nach beiden Widerlagern hin ein Längengefälle von 1 : 110 erhalten; damit correspondirend liegen die Gewölbe der beiden Endöffnungen 1 Fuß, der darauf folgenden beiden Gewölbe 6 Zoll tiefer als die beiden mittleren Oeffnungen.

Herr von Quast spricht über einen interessanten Fund in der Schloßkirche zu Quedlinburg. Als bei der jüngsten Restauration die hölzernen Einbauten herausgenommen und die alten Säulen nud Bogen wieder sichtbar waren, entdeckte man unter der Fensterreihe des Mittelschiffs einen durchweg in Sculptur ausgeführten Fries von ganz flachem Relief, der sich unter der Tünche sehr gut erhalten hatte. Es sind Vögel dargestellt, die aus Gefäßen naschen, Beeren in Rankenwerk und dergl. Alles war ursprünglich mit verschiedenen Farben bemalt, die sich noch recht gut erkennen lassen.

An den Capitellen der Pfeiler und Säulen war leider der Abacus abgeschlagen, der dem Uebrigen analog, ebenfalls ornamentirt anzunehmen ist.

Unter den Kirchstühlen fanden sich bisher unbekannte Grabsteine verschiedener Aebtissinnen des 10ten und 11ten Jahrhunderts, wohl erhalten und von guter Arbeit. Die Grabsteine selbst scheinen etwas späteren Ursprungs, etwa aus der Mitte des 12ten Jahrhunderts zu sein. Von ihrer ehemaligen Existenz wußte der Vortragende bereits durch einen Schriftsteller aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts, der aber selbst Nichts mehr davon sah.

Versammlung am 28. November 1863.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Hr. Greils.

Herr Adler referirt über eine literarische Novität: „von Kessel, Andreas Schlüter's bisher unbekanntes Portrait". — Er bedauerte schon anderwärts, daß aus einer Zeit, wo alle Welt sich durch Grabstichel oder Radirnadel verewigen ließ, kein Portrait des Meisters auf uns gekommen ist. Ueberraschend war daher die Kunde, daß durch ein Mitglied des Märkischen Geschichtsvereins, Herrn von Kessel, in der Bildergalerie des hiesigen Schlosses ein Portrait Schlüter's aufgefunden sei. Die Bildergalerie ist ein durch ein Tonnengewölbe geschlossener, geschmackslos decorirter Raum, in dem sofort ein anderer Architekt kenntlich ist, wenn man aus den von Schlüter allein geschaffenen Räumen eintritt. Den östlichen Schildbogen des langen Raumes füllt ein figurenreiches Hochrelief in Stuck aus, den Mittelpunkt desselben nimmt König Friedrich I. ein. Neben ihm die Wahrheit, nach der Allegorie jener Zeit eine nackte Frauengestalt mit einer Sonne auf der Brust; weiter rechts ein Gesetzgeber neben einem Löwen, u. s. w. Auf der Seitenfläche des Throns befindet sich das fragliche Portrait ohne Namen oder Chiffre, roh und tüchtig gemacht.

Bei örtlicher Untersuchung des Referenten ließ sich sofort am Klang erkennen, daß es hinten hohl, also eingesetzt ist, während alles Uebrige unverkennbar in frischem Stuck aufgetragen wurde. Es muß zunächst auffallen, daß an dem umfangreichen Hochrelief, dessen kleinster Bestandtheil das Portrait, letzteres allein eingesetzt ist. War ursprünglich ein anderes Portrait an der Stelle, oder war der Raum etwa leer gelassen? — Von dem Herausgeber werden uns nicht, wie allgemein üblich, die Gründe für seine Behauptung angegeben, sondern er sagt einfach: „Nur Schlüter allein kann an diesem wenig auffallenden Ort, und doch den Mittelpunkt der Arbeit bildend, dargestellt werden; wir erwarten Anfechtungen und Gegenbeweise, die wir bereit sind zu erwidern."

Dem entgegen glauben wir mit höchster Wahrscheinlichkeit darthun zu können, daß es Schlüter nicht ist. Aus Urkunden ist nachweisbar, daß die Bildergalerie 1706 gebaut wurde, und bis 1707 ohne Decke war. In den hohen Sommer des Jahres 1706 fällt mit dem gefahrdrohenden Sinken des Münathurmes die Katastrophe, die Schlüter seinem Untergange nahe brachte; aus diesen Tagen sind uns noch Schlüter's verzweiflungsvolle Briefe im Original erhalten. Da wir noch aus andern Actenstücken wissen, daß Schlüter 1707 und bis in's Jahr 1708 tiefsinnig war, so ist nicht anzunehmen, daß er während dieser Zeit und in dieser Stimmung an die Ueberlieferung seiner Gesichtszüge gedacht haben soll. Sein Nachfolger als Schloßbaudirector wurde gegen Ende des Jahres 1706 Herr von Eosander, ein Kriegsmann, aus der schwedischen Provinz Gothland, von dem nach neuester Quellenforschung des Vortragenden nicht zu erweisen ist, daß er Schlüter durch eine Intrigue stürzte; daß aber Eosander nach dem Sturze Schlüter's ihn mit kleinlichem Neide verfolgte — davon sind noch Zeugnisse vorhanden. Schlüter war von nun an als Hofbildhauer dem v. Eosander untergeordnet — hätte der dem genialen Gegner gestattet, in einem der königlichen Prachtgemächer sein Portrait anzubringen, nnd würde Schlüter, die Eitelkeit vorausgesetzt, sie so anklinsterlich nachlässig benutzt haben?

Schwerer wäre es zu bestimmen, wen das Portrait — denn dies ist das Profil offenbar — anschaulich machen soll. Der hohe Gönner Schlüter's, König Friedrich I, ist in der Composition schon dargestellt: mit dem großen Kurfürsten hat das Portrait nach der Ansicht des Vortragenden keine Aehnlichkeit, namentlich fehle die Löwennase der Hohenzollern. Man könnte wohl mit Hinblick auf die Figur des Gesetzgebers den Rechtslehrer Puffendorf vermuthen, wenn gleichzeitige Kupferstiche dem nicht widersprächen; oder den ausführenden Architekten dieses Gebäudetheiles, von Eosander, was dem Vortragenden am wahrscheinlichsten ist.

Herr von Quast entgegnet, er halte das Portrait ohne den geringsten Zweifel für das des großen Kurfürsten; denn was an der vollkommensten Individualität fehle, sei der flüchtigen Arbeit zuzuschreiben, auf die der Vortragende selbst hingewiesen habe.

Herr Adler führt noch an, daß Herr Gustav Stier ein kleines Reliefmedaillon in Gips besitze, aus dem Nachlasse des Bildhauers Tassard stammend, hinten eingekratzt den Namen „André Schlüter" tragend, ein edles eingefallenes Gesicht, ohne Schnurrbart, mit langer Allongeperrücke. Dies Portrait, schon 30 Jahre nach Schlüter's Tode im Besitz eines berühmten Bildhauers, habe, wenn nicht sicheren, doch größeren Anspruch auf Aechtheit.

Herr von Quast hält es nicht für wahrscheinlich, daß Tassard schon 30 Jahre nach Schlüters Tod ein berühmter Bildhauer gewesen sei, da er beim Tode Friedrich's des Großen noch gelebt, in demselben Jahre noch die vortreffliche Büste Ziethen's in Wustrau gefertigt habe. Rauch habe allerdings über 40 Jahre als berühmter Bildhauer gewirkt; ein so seltener Fall gestatte aber nur eine bedingte Folgerung.

Herr Adler theilt ferner unter Vorlegung vieler Zeichnungen die Ergebnisse einer Inspectionsreise in die südostwärts von der Mark gelegenen Landstriche mit. Als Centralpunkt wurde die Cistercienserklosterkirche von Dobrilugk aufgesucht, eine dreischiffige Basilika des Uebergangsstyls, das schönste Bauwerk der Lausitz. Das dortige Schloß ist ein schönes Gebäude früher Renaissance.

Zu Lindenau ist die zweithürmige Dorfkirche bis 6 Fuß Höhe von Raseneisenstein ausgeführt, höher hinauf in Back-

Digitized by Google

stein; enthält auch interessante Glasmalerei. — Die Dorfkirche zu Logan aus Granit und Backstein. — Die Klosterkirche der Cistercienserinnen zu Mühlberg an der Elbe. —

In der Nähe von Zerbst das grofsartige Schloss Leitzkau, theilweise von italienischer Renaissance, in geschliffenem Quaderbau, mitunter sogar Porphyrsäulen. Ein Theil trägt die Jahrzahl 1595. Die Architektur hat gleichen Werth, als die des Heidelberger Schlosses. Die dazu gehörende Klosterkirche war eine romanische Pfeilerbasilika, ist theilweise abgebrochen, doch im Grundplan noch erkennbar.

Hauptversammlung am 5. December 1863.

Vorsitzender: Herr Stüler. Schriftführer: Herr Neuhaus.

Nach Erledigung mehrerer inneren Angelegenheiten des Vereins verliest Herr Afsmann ein Schreiben des Herrn Professor Bohnstedt, welches anknüpfend an die den Concurrenten zur Façade des Florentiner Domes widerfahrene Unbill in eingehender Weise bespricht, wie wünschenswerth es sei, dafs Seitens der Architekten Massregeln zur Sicherstellung der Concurrenten, sowie zur besseren Verwerthung der eingegangenen Projecte ergriffen werden. Herr Bohnstedt empfiehlt in seinem Schreiben namentlich die Veröffentlichung der Arbeiten.

Hieran knüpft sich eine sehr lebhafte Besprechung dieser Angelegenheit, bei welcher sowohl der Standpunkt der Concurrenten, als auch derjenige der das Programm aufstellenden Commissionen und der Schiedsrichter seine Vertretung findet.

Es wird darauf nach einem ursprünglich von Herrn Schwatlo gestellten, von Herrn Weishaupt amendirten Antrage beschlossen, eine Commission zu wählen, welche diesen Gegenstand zu berathen und demnächst Vorschläge darüber zu machen hat: ob und in welcher Weise der Architekten-Verein als solcher zur Verbesserung der unzweifelhaften Mifsstände wirksam sein kann. Die Commission wird ernannt und besteht aus den Herren: Adler, Ende, Kolscher, Orth, Römer, Schwatlo und Weishaupt.

Als Entwurf zu einem Eiskeller ist nur eine Arbeit eingegangen, welche der Vorsitzende bespricht. Herr Ernst Jung, der Verfasser, erhält das Andenken.

Ein Modell von der Construction der neuen Thurmspitze der Dorotheenstädtischen Kirche, nach dem Entwurf von Hablt ausgeführt von Barraud, war zur Ansicht ausgestellt.

Versammlung am 12. December 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Neuhaus.

Eingegangen ist das 65. Heft des architektonischen Skizzenbuches als Geschenk des Herrn Ernst. Der Vorsitzende spricht Herrn Ernst den Dank des Vereins aus.

Allgemeine Aufmerksamkeit erregt eine in Nebraer Sandstein vorzüglich ausgeführte Büste Schinkels, welche der Steinhauermeister Merkel in Halle durch einen seiner Gesellen hat anfertigen lassen und dem Vereine zum Geschenk macht.

Herr Stüler hat verschiedene Schalen und Gefäfse aus Eisenguís zur Ansicht zugesandt, welche theils galvanisch bronzirt, theils galvanisch verzinnt, theils gebeizt sind und wegen ihrer künstlerischen Form und der accuraten und feinen Ausführung allgemeine Anerkennung finden. Dieselben sind gefertigt in der Iserburger Kunstgiefserei unter Leitung des Directors dieser Fabrik, Herrn Schott.

Es folgt ein Vortrag des Herrn Afsmann über die Ruinen der alten römischen Bäder zu Badenweiler.

Zu Badenweiler im Grofsherzoglich badischen Ober-Rhein-Kreise stehen die Trümmer eines alten Römer-Bades. Die sämmtlichen Mauern sind bis zu einer Höhe von 5 Fufs über dem Erdboden wohl erhalten, so dafs der Grundrifs, wie ihn die vorstehende Skizze zeigt, durch Aufnahmen in allen seinen Abmessungen vollständig festgestellt ist. Auch die Bestimmung der Haupträume läfst sich in Bezug auf den Zweck, welchem sie gedient haben, mit Sicherheit entnehmen, und nur die kleineren Nebenräume lassen der Vermuthung in dieser Hinsicht ein freieres Spiel. Das Gebäude, ca. 220 Fufs lang und 65, resp. 80 Fufs breit, ist so orientirt, dafs sich seine Hauptlängenrichtung von Osten nach Westen erstreckt. Der Grundrifs zerfällt in zwei symmetrische Theile: das Männerbad und das Frauenbad.

Die Eingänge befinden sich auf der östlichen und auf der westlichen Seite, und führen zunächst auf jeder Seite in ein geräumiges Atrium *A*, in welchem sich der Altar der Diana abnoba befand, der Schutzgöttin dieses Bades. Von hier gelangte man in das mit Warteplätzen oder Scholis versehene Vestibulum *B*. Aus dem Vestibulum konnte man direct in das kalte Bad oder Frigidarium *D* gelangen; derjenige aber, welcher baden wollte, begab sich zuvor in das Spoliatorium *C*, wo er seine Kleider ablegte. Aus diesem führte wieder ein directer Ausgang in das Frigidarium. Hinter dem Frigidarium lag das Tepidarium *E*, und neben diesem das Schweifsbad Laconicum *G* und das Unctorium oder Salbzimmer *H* von kreisrunder Grundform. Fernere Schweifsbäder lagen neben den Vestibulen bei *G*; *J*, *J* waren die Räume, in denen das Wasser erwärmt wurde, *K* und *L* vermuthlich Behälter für Heizmaterial. *F* und *N* scheinen Wasserbehälter gewesen zu sein.

An der Südseite des Gebäudes befinden sich noch zwei besondere Eingänge, der eine für das Männer-, der andere für das Frauenbad; diese führen zunächst wieder in Vorhöfe oder Sammelplätze *M* und von hier in die Einzelbäder Cryptothermen *e*, *e* für Personen höheren Standes. Neben dem Frigidarien und Tepidarien befinden sich kleinere Gemächer von ovaler Grundform, welche in den dicken Mauern ausgespart sind. Dies scheinen die Frottirzellen oder Frictorien gewesen zu sein. Aufserdem enthalten die Wände zahlreiche Nischen, die theils zur Aufnahme der Penaten, theils zu Ruheplätzen bestimmt gewesen sind.

Das Material, aus dem das Gebäude aufgeführt worden, ist Sandstein, unterbrochen durch Ziegel-Dachstein-Schichten. Der Fufsboden besteht aus einem marmorähnlichen Kalkstein. In den Tepidarien ruhen die Kalksteinfliesen auf gemauerten Würfeln, zwischen denen sich wahrscheinlich erwärmte Luft bewegte. Unter den Dampfbädern sind bleierne Röhren von 7 Zoll Durchmesser aufgefunden worden, ebenso zwischen den Trümmern eine grofse Anzahl Schmucksachen und Utensilien aus der Römerzeit, welche gröfstentheils nach Karlsruhe gebracht worden sind.

Die Kalkwasser-Bassins der Frigidarien waren mit be-

Digitized by Google

quemen Treppen umgeben, auf denen der Badende so tief, wie er wollte, ins Wasser steigen konnte.

Die Geschichte des Gebäudes ist nicht genau festzustellen, seine Erbauung fällt wohl in das zweite Jahrhundert nach Christi Geburt, wahrscheinlich während der Regierung Hadrian's; wenn auch die Dimensionen des Bades auf eine große Frequenz schließen lassen, so scheint zu Badenweiler doch keine große römische Stadt bestanden zu haben. Wahrscheinlich hatten reiche Römer aus nahe gelegenen Städten, namentlich aus Augusta Rauracorum, sich hier in der anmuthigen Gegend Badenweiler's, welche den Römer an seine italienische Heimath erinnerte, zahlreiche Villen und Landsitze erbaut, und gleichsam ein deutsches Tivoli erschaffen.

Zerstört wurde das Bad im 3. oder 4. Jahrhundert, in den Kriegen zwischen Deutschen und Römern, und von dieser Zeit an lag es in Trümmern vergraben unter einer Decke von Schutt und Erde, bis im Jahre 1784 ein Zufall seine Entdeckung herbeiführte. Zu einer Reparatur am Amtshause in Badenweiler sollten an einer Stelle, welche mit Rasen und Gesträuch überwachsen war, an der sich aber noch Spuren alten Gemäuers vorfanden, Steine gegraben werden, hierbei stieß man auf regelmäßiges Gemäuer und zerstörte Gewölbe.

Als Quelle seiner Mittheilung führt Herr Afsmann außer seiner eigenen Anschauung an: „Badenweiler mit seinen Umgebungen von Dr. Gustav Werer."

Herr Wagner macht hierauf die folgende Mittheilung: Die im Laufe der Woche durch die Zeitungen gebrachten Nachrichten über den Durchbruch eines Deiches an der Jade in der Nacht vom 3. zum 4. d. M., wonach mit einem Schlage die jahrelangen Arbeiten zur Herstellung des preußischen Nordhafens vernichtet sein sollen, sind geeignet, besonders in unserm Kreise das lebhafteste Interesse und weit greifende Folgerungen zu entwickeln. Da ich Gelegenheit gehabt habe, den Thatbestand aus sicherer Quelle zu erfahren, so komme ich gern den an mich gemachten Aufforderungen nach, das, was zur Beruhigung der Gemüther beitragen kann, mitzutheilen.

Bekanntlich liegt die Einfahrt des im Bau begriffenen Kriegshafens im Danenfelder Groden, der die südöstlichste in den Jadestrom vorgeschobene Spitze des preußischen Jadegebiets bildet. Dieser Groden ist an seiner Spitze von dem mächtigen Fangedamm, und an den Seiten von dem nördlichen und südlichen Kajedeich, die sich an den großen Heppenser Deich anschließen, eingefaßt. Während die Kronen der genannten Deiche auf + 28 Fuß des Heppenser Pegels liegen, erhebt sich der Hauptfangedamm nur bis zu + 18 Fuß.

Die Hauptthätigkeit der Bauausführung entwickelt sich zur Zeit auf dem Groden; während letzterer ursprünglich durchschnittlich auf + 10 Fuß lag, ist derselbe durch den Boden aus den Baugruben der bereits vollendeten stattlichen Hafenmauerwerken, und der zur Wasser-Entleerung bereit liegenden beiden Schleusenhäupter, sowie des ausgeführten Vorhafen-Bassins bis auf durchschnittlich 14 bis 15 Fuß Pegelhöhe erhöht, und stehen auf ihm die Schmiede, die Trafsmühlen und Trafsschuppen und dergl. interimistische Gebäude, sowie Rammen, Pumpenmaschinen etc.; ferner lagern auf ihm bedeutende Quantitäten Trafs, Ziegel, Hölzer und Eisenbahnstränge. Der gewöhnliche Fluthwechsel an der Jade bewegt sich zwischen + 1½ Fuß und + 12 Fuß Pegelhöhe.

Schon am Nachmittage des 3. d. Mts. ging der heftige Sturm von Süden nach Norden herum, und zeigten sich die Wasser- und Witterungsverhältnisse der Art, daß die Bewachung der Deiche nicht unterbleiben durfte. Während der Fluthzeit vom Morgen des 4. d. M. wurde bei anderchringlicher Finsternis und herunter strömendem Regen der aus der See kommende Nordostwind urkanartig, so daß ein Vordringen oder Verharren auf den Deichen unmöglich war. Der Wasserstand stieg auf + 22½ Fuß und es stürzten die auf dieser hohen Wasserfläche heranschäumenden Seewellen über den Fangedamm hinweg auf die bis auf + 28 Fuß liegende nördliche Einfahrtsmauer; die Brandungen nahmen ihren Weg längs den Böschungen des nördlichen Kajedeiches, der leider in dem frisch geschütteten Anschluß an die Mauer noch nicht die Höhe von + 28 Fuß erreicht hatte, so daß hier die Wellen überschlugen und den Deich in einer Länge von etwa 6 Ruthen vernichteten und ausspülten.

Das herüberstürzende Wasser bildete in der Hinterfüllungsserde der Einfahrtsmauer einen tiefen bis auf — 13 Fuß heruntergehenden Kolk, und den einbrechenden Wellen konnte das zum späteren Anschluß des Deichs herausgeführte Conterfort der Einfahrtsmauern nicht dauernd Widerstand leisten, es brach von der Hauptmauer ab und stürzte in den Kolk. Der ganze Groden setzte sich natürlich sehr bald in das Niveau mit dem äußeren Wasser, so daß von den Gebäuden meistens nur die Dächer und von den Maschinen nur die Schornsteine frei waren. Bei der anhaltenden Windrichtung sank bei der Ebbezeit das Wasser nur bis auf + 14 Fuß, und es waren jetzt alle Befürchtungen begründet, daß die nächste Fluth eine noch viel größere Höhe, als vorhin, erreichen würde. Doch der Wind beruhigte sich, auch nahm er eine günstigere Richtung an, so daß die nächste Fluth nur bis auf + 17½ Fuß stieg. Die nächste Ebbe war regulär; natürlich entwässerte sich bei dem Fallen des äußeren Wassers auch der Groden, und konnten bei der starken Ausströmung mehrere von den im Groden flott gewordenen Hölzern, Karrdielen, Prahmen etc. nicht vom Durchbruch abgehalten werden; diese Gegenstände folgten den Wogen der Jade. Die Sohle des Durchbruchs lag auf etwa + 8 Fuß; der wieder wasserfreie Groden zeigte zwar ein wüstes Aeußere, die meisten Prahme lagen auf dem Trocknen, die Holzlager waren zerstoben, die hinter dem zweiten Schleusenhaupt über den Canal geführte Interimsbrücke stand abgedeckt, doch waren sämmtliche Rammen und Maschinen stehen geblieben.

Natürlich wurden in der nächsten Ebbezeit alle Arbeitskräfte zum möglichst schnellsten Schluß des gebrochenen Deichs verwandt. Für die Mauern zeigte sich an keiner Stelle irgend welche Besorgniß erregende Unterwaschung, überall

Digitized by Google

lagen die Kolke noch über der Sohle der künftigen Hafeneinfahrt. Sämmtliche in die Jade gedrungenen Utensilien und Materialien sind geborgen. Wenn sich auch die Kosten für Aufräumen des Bauplatzes, gehörige Schließung des Deiches etc. nicht wegleugnen lassen, so ist doch der Schaden noch immer erträglich, zumal auch sämmtliche Arbeiten auf dem Groden bereits mehr oder weniger eingewintert waren, also eine Verzögerung in der ganzen Bauausführung des Hafens nicht vorliegt.

Versammlung am 19. December 1863.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Neuhaus.

Eingegangen sind von der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen die 3. Lieferung des XI. Bandes und die baulichen Anlagen auf den Berg-, Hütten- und Salinenwerken in Preußen, als Geschenk von Sr. Excellenz dem Herrn Handels-Minister; ferner als Geschenk des Herrn Ernst das XIV. Heft von dem Werke: „Innerer Ausbau für Wohngebäude“, wofür der Dank des Vereins durch den Vorsitzenden ausgesprochen wird, und: „das erste Heft der Bauzeitung pro 1864.“

Endlich hat Herr Ernst zur Ansicht ausgelegt ein Werk über „Serbiens byzantinische Monumente.“

Herr Stahlenbrecher hält einen Vortrag über verschiedene neue Constructionen an der hiesigen Schleuse:

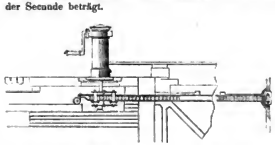
Bereits vor einem Jahre habe ich hier Mittheilungen über die hiesige Stadtschleuse gemacht, welche Alles enthielten, was die Anlage im Ganzen und die Art und Weise der Bau-Ausführung anbetraf. In dem darüber sehr kurz geführten Protocoll war ein wesentlicher Irrthum niedergeschrieben, und ehe ich heute über die Details der Schleuse und Brücke meinen Vortrag beginne, erlaube ich mir die Berichtigung jenes Irrthums, daß nämlich die Schleuse nicht auf einem neuen Rost, sondern direct auf gewachsenem Boden fundamentirt ist und daß die Fundamentirung direct massiv in Ziegelsteinen ausgeführt wurde. Freilich wurde eine 1 Fuß starke Betonschicht zunächst geschüttet, doch diente diese nicht dazu, die Quellen an beseitigen, sondern um dieselben zu concentriren und sie dann, nachdem der Boden ringsum genügsam befestigt, durch ein festes in Oelkitt und Cement ausgeführtes Mauerwerk zurückzudrängen. In Betreff der Details sind an dieser Schleuse mehrere interessante Neuerungen nach Angabe des Herrn Regierungsrath Nietz ausgeführt.

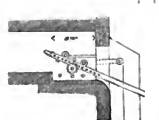
Dazu gehört zunächst die Oeffnung und Schließung der Umläufe. Dieselbe geschieht durch schmiedeeiserne Drehthore,

welche sich in einem gußeisernen Rahmen um ihre mittlere Drehachse bewegen und ringsum an eine von Gußeisen mit einer Messingplatte versehene Leiste anschlagen. Die Bewegung derselben geschieht durch gewöhnliche Segmente und ein Vorgelege, welches in bequemer Höhe für den Schleusengehülfen angebracht ist. Die Sohle der Umläufe ist horizontal, und hat der Umlauf einen rechteckigen Querschnitt, oben und unten begrenzt mit Kreissegmenten. Der Quadratinhalt desselben beträgt rot. 12 Quadratfuß.

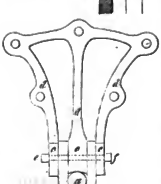
Durch beide Umläufe treten bei einem Ueberdruck von 6 Fuß circa 560 Cubikfuß Wasser in die Schleuse, und sind zur Füllung der Kammer bei dieser Differenz 50 Secunden erforderlich. Werden nun noch die Schützen in den Thoren gezogen, die eine Oeffnung von 9 Quadratfuß haben, so stellt sich die ganze Zeit zur Füllung auf 30 Secunden heraus.

Bei Beobachtungen nach der Uhr ist bei einem Ueberdruck von 5 Fuß eine Zeit von 1¼ Minuten erforderlich, um, nachdem die Schiffe in die Kammer eingefahren sind, die Kammer zu füllen und die Thore zu öffnen. Die Besorgniß, welche bei Anlage dieser Construction gehegt wurde, daß der Wasserstrom zu stark sein und möglicher Weise die Steine aus den Fugen reißen könnte, ist durch die Erfahrung vollständig beseitigt, obgleich die Geschwindigkeit circa 20 Fuß in der Secunde beträgt.





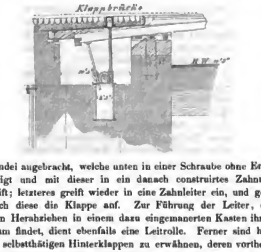
Das Oeffnen der Thore geschieht vermittelst des sogenannten beweglichen Dreiecks und einer Zahnleiter, wobei das Umsetzungsverhältniß in den Zahnrädern so gewählt ist, daß ein Mann die Thore ganz bequem öffnet. Die Thore selbst bieten nichts Neues, außer beim Beschlage und bei ihrer sonstigen Befestigung. Letztere ist namentlich bei den Halseisen sehr bequem und zweckmäßig. Das Halseisen besteht nämlich aus einem Gußstück, welches aus einem starken Eisenklotz zur Aufnahme eines Bügels und eines daran gegossenen Rahmens zusammengesetzt ist; letzterer bietet die nöthigen Bolzenlöcher zur gehörigen Befestigung des Ganzen.



a Wendeeisen des Thorens. b Halsbügel. c Klotz von Gußeisen. d Rippen. e/ Keil.

Bei der Schleusenbrücke, welche nun außerhalb der Schleuse liegt und eine wesentliche Erleichterung für den Verkehr bietet, indem sie durch die Verlegung nach dem Unterwasser eine bedeutend höhere Lage zum Wasserspiegel erhalten hat, sind zum Heben der Klappen ähnliche Constructionen wie bei dem Oeffnen der Thore angewendet; es ist hier von dem üblichen Quadranten abgewichen und eine feste

Digitized by Google



Spindel angebracht, welche unten in einer Schraube ohne Ende endigt und mit dieser in ein danach construirtes Zahnrad greift; letzteres greift wieder in eine Zahnleiter ein, und geht durch diese die Klappe auf. Zur Führung der Leiter, die beim Herabziehen in einem dazu eingemauerten Kasten ihren Raum findet, dient ebenfalls eine Leitrolle. Ferner sind hier die selbstthätigen Hinterklappen zu erwähnen, deren vortheilhafte Einrichtung sich bereits bei mehreren Brücken, die Herr Bauinspector Schrobitz ausgeführt, bewährt hat. Dieselbe ist hauptsächlich von dem richtigen Befestigungspunkte abhängig, und ist dieser sicher zu construiren, indem die Brücke im offenen Zustande mit den dazugehörigen Hinterklappen in der ihnen bestimmten Lage gezeichnet, und nun die Bahn des Befestigungspunktes bis zum Herunterlassen der Brücke verfolgt wird. Zur besseren Führung der Klappen ist an dieselben ein schräger Ansatz angebracht, der auf den gußeisernen Winkelplatten beim Anheben der Klappen leicht abgleitet. Schließlich sind die Klappenriegel anzuführen, welche

nicht oberhalb, sondern an der Endruthe einer Klappe unter dem Brückenbelag angebracht sind. Vorstehende Zeichnung giebt die deutliche Anschauung. Bei *a* ist eine durch eine Klappe verdeckte Oeffnung, durch welche vermittelst einer Brechstange das Oeffnen und Schließen der Riegel möglich ist.

Hierauf theilt Herr Assmann die näheren Umstände mit, unter welchen kürzlich ein Stück einer massiven Giebelwand von 5 Fuß Höhe und 31 Fuß Länge durch den Sturmwind umgeweht worden ist. Herr Schwahe führt ein zweites Beispiel hierfür aus der jüngsten Zeit an.

Sodann berichtet Herr Koch dem Vereine über den Transport der Exercitionstruppen nach der Holstein'schen Grenze. Die Truppen kamen theils aus der Mark, theils aus der Provinz Sachsen, theils aus dem Königreich Sachsen, und wurden demzufolge theils über Berlin, theils über Magdeburg nach Wittenberge transportirt. Diese Station war Hauptruhepunkt, und auf der Strecke der Berlin-Hamburger Bahn zwischen Wittenberge und Hagenow resp. Boitzenburg concentrirte sich also sämmtlicher Transport; dieser war nun unter den verschiedenen Bahnen so vereinbart, daß von Wittenberge alle 2½ bis 3 Stunden ein Zug abgelassen wurde. Die Transporte begannen am 15. c. Abends, und den ersten und zweiten Tag wurden nur sächsische Truppen befördert; den 3. und 4. dagegen nur Preußen. Die Zeit, welche zum Einladen des Kriegsmaterials erfordert wurde, war nach den Truppengattungen und nach den örtlichen Verhältnissen sehr verschieden.

In Wittenberg wurde eine Fußbatterie, welche nur einen Zug beanspruchte, in 3 Stunden verladen, während eine Haubitz-Batterie, welche 2 Züge erfordert, in 2 Stunden verladen wurde. In Friesack wurde eine Schwadron Zieten'scher Husaren in 35 Minuten verladen.

Hierbei empfiehlt Herr Koch eine Construction provisorischer Rampen aus Eisenbahnschwellen, wie solche seit längerer Zeit auf der Berlin-Hamburger Bahn in Gebrauch sind.

Nach vorstehender Skizze werden zum Unterbau 28, zum Belag 36, also für die ganze Rampe 64 Schwellen erfordert, welche durch eiserne Klammern mit einander verbunden werden. Die Steigung der schiefen Ebene ist 1 : 8.

Das Ausladen der Truppen in Hagenow und Boltzenburg geschah unter nicht günstigen Verhältnissen, indem die entleerten Wagen auf denselben Strängen, auf welchen sie angekommen waren, zurückgeschoben werden mußten. Hierdurch entstand nach der Entleerung eines Wagens oder mehrerer Wagen jedesmal ein Aufenthalt. Dennoch wurde das Ausladen eines jeden Zuges, für welchen eine Zeit von 2 Stunden vorgesehen war, meist in 1½ Stunden bewirkt. Das Ausladen wurde in Boltzenburg dadurch beschleunigt, daß mehrere Wagen an derselben Rampe ausgeladen wurden, indem die Pferde etc. aus dem hinteren Wagen durch die bereits entladenen vorderen Wagen hindurch geführt wurden.

Herr Römer theilt mit, daß nach diesem Princip der Entladung an einer am Perron angebrachten provisorischen Ladebrücke zu Cöpenick ein Pionier-Train in sehr kurzer Zeit ausgeladen worden sei.

Schinkelfest am 13. März 1864.

Der Abend des 13. März versammelte wie alljährlich so auch diesmal eine ungemein große Anzahl der Freunde und Verehrer Schinkels in dem festlich geschmückten Arnim'schen Saale. Die lorbeerbeschattete Büste des Meisters schaute aus der Umrahmung eines kleinen Tempelchens auf hohem Unterbau, einem antiken Grabdenkmale nachgebildet, auf die Menge herab. Zur Rechten und Linken des Denkmals standen, Rahmeskränze darreichend, zwei der herrlichen Victorien Rauch's, lebensgroß aufgerichtet, und ein Hintergrund von grünen Gewächsen ließ die ganze Gruppe in bedeutsamster Weise hervortreten. In sinnigem Bezug auf die später folgende Festrede sah man an den Wänden zur Seite eine Auswahl derjenigen Entwürfe Schinkels zusammengestellt, welche Grab- und Ehren-Male betreffen, während die Langwände des Saales zur Ausstellung der diesmal eingelieferten Preis-Entwürfe im Wasser- wie Landbau benutzt waren.

Die Festlichkeit wurde von dem zeitigen Vorsitzenden des Vereins, Herrn Geh. Ober-Baurath Stüler mit nachfolgender Rede eröffnet:

„Heute vor einem Jahre erfreuten wir uns der Vollendung

Digitized by Google

des Werkes des Freiherrn von Wolzogen „Aus Schinkels Nachlaß“; diesmal liegt uns als eine Vervollständigung desselben der Katalog des künstlerischen Nachlasses von Carl Friedrich Schinkel im Beuth-Schinkel-Museum hieselbst vor. Derselbe zerfällt zur leichtern Uebersicht und Auffindung der einzelnen Blätter und Kunstwerke

1) in ein alphabetisches Verzeichniß, welches die laufende Nummer und Litera, die Bezeichnung des Gegenstandes und den Vorweis, wo derselbe zu suchen ist, enthält;
2) in den systematischen Katalog und
3) in ein Verzeichniß der an den Wänden und unter Glas ausgestellten Kunstgegenstände.

Die Zahl der verzeichneten Gegenstände, welche sich auf 3664 beläuft, ergiebt den fast ungiaublichen Fleiß, und die Zahl der Rubriken die außerordentliche Vielseitigkeit des großen Meisters während einer etwa 40jährigen Thätigkeit. Durch die Art der Ordnung und Uebersichtlichkeit des Kataloges wird der Genuß der Kunstschätze und das Studium derselben selbst Jedem Architekten ausnehmend erleichtert und, während derselbe der Oeffentlichkeit übergeben wird, das Beuth-Schinkel-Museum in größeren Kreisen bekannter und einflußreicher. Ein solch ausgedehnter Einfluß ist aber um so wohlthätiger, als die Richtung der Jetztzeit sich vielfach auf anscheinend zunehmend von dem Kunstwege, den Schinkel uns vorzeichnete, entfernt. Für die Ausarbeitung und das Erscheinen dieses Bildungsmittels für Architekten haben wir, wie für so viel andere Gunstbezeigungen Sr. Excellenz dem Herrn Minister für Handel und seinen Herren Vorgängern, sowie dem Herrn Director der Abtheilung für das Bauwesen den innigsten Dank zu sagen.

Außer der Vollendung jenes Kataloges aber begrüßen wir heute noch eine andere Schrift desselben dienstigen und seiner Aufgabe mit Liebe und Verehrung sich hingebenden Verfassers, welche unsern edeln und liebenswürdigen Meister als ausgezeichneten Architekten, Maler und Kunst-Philosophen schildert und vielfach durch Auszüge aus dem größern Werk seine hohe Bedeutung als viel umfassender Künstler darlegt. Mit Recht sind die verschiedenen Richtungen, in welchen sich Schinkels außerordentliche Begabung äußerte, getrennt geschildert, weil dadurch die seltene Vielseitigkeit und Gründlichkeit seiner Ausbildung wie seines Wirkens übersichtlicher hervortritt und das Bild des großen Mannes klarer vorgeführt wird.

Diese Vielseitigkeit und Tiefe der Erkenntniß aller Gebiete der Kunst hat unser Schinkel mit allen bedeutenden Künstlern, welche Einfluß auf ihre Zeit übten, gemein, wenn sie auch nicht immer eine gleiche Stufe in der Ausübung der verschiedenen Kunstrichtungen einnahmen, und es drängt sich die Wahrnehmung auf, daß, wenigstens in der Architektur, die Leistungen ungleich vollkommener, edler und lebendiger sich gestalten, je mehr allgemeine Kunstbildung und Uebung der Schwester-Künste den Meistern eigen ist. Wie würde wohl unser Schloß, welches man in manchen Beziehungen wohl als das schönste der Erde erachten kann, ein so lebensvolles Ganze geworden sein, wäre nicht Schlüter zu gleicher Zeit ausgezeichneter Bildhauer und Architekt gewesen, und wie würde wohl das Zeughaus uns so entzücken, wenn nicht Nehring's Architektur durch die Werke Schlüter's geschmückt und veredelt wäre? Geben wir auf die Blüthezeit der italienischen Kunst zurück, so erkennen wir die Schönheit der Renaissance-Architektur außer einer phantasievollen Raumbildung und Gestaltung der Bau-Massen hauptsächlich in der innigen Verbindung der bildenden Künste und lernen vorzugsweise diejenigen Bauwerke hochschätzen, deren Meister nicht ausschließlich Architekten, sondern daneben Maler oder Bildhauer waren. Demnach sieheu uns die Gebäude der Baumeister- und Bildhauer-Familie der Lombardi und des Sansovino mehr an, als die des Palladio, obschon dieser in Beziehung auf Feinheit und Correctheit der Architektur für die Akademiker stets als Muster galt.

Haben nun aber einerseits die veränderten Staats- und Cultur-Verhältnisse eine entschiedenere Trennung der bildenden Künste allmälig herbeigeführt, und gehört andererseits zu ihrer gleichzeitigen Ausübung unter den jetzigen Verhältnissen eine so hervorragende Begabung, daß sie nur sehr selten — in unserm Vaterlande in einem Zeitraum von 100 Jahren bei Schlüter und Schinkel wiederkehrend — gefunden werden kann, so ist es um so mehr dem Architekten geboten, sich diejenige Kenntniß, verbunden mit verhältnißmäßiger Uebung, in den Schwester-Künsten zu eigen zu machen, welche ihn befähigt, jene Verbindung und ein möglichst inniges Durchdringen der bildenden Künste in seinen Werken darzustellen. Außer eigener Uebung und emsigem Streben im Erlangen einer allgemeinen Kunstbildung bietet sich hierzu ein treffliches Hülfsmittel in den Vereinen bildender Künstler, wie denn überhaupt unsere Zeit in den Vereinen eine wesentliche Förderung zur Aneignung und Verbreitung derjenigen Kenntnisse und Fertigkeiten, die nicht geradezu in den engeren Grenzen des gewählten Faches liegen, sowie gemeinschaftlicher Interessen mit Recht zu finden glaubt. Durch die Verbindung verschiedenartiger Fachmänner lernt der Eine von Andern in leichter und angenehmer Form und oft gründlicher bei ungezwungener und gelegentlicher Unterhaltung, als im geordneten Lehrcursus. Die große Zahl der hier wie überall gebildeten Vereinigungen spricht nicht nur für ihre Nützlichkeit, sondern auch für die Vorliebe, mit welcher dies Bildungsmittel gesucht wird. Nach erfolgtem Auftreten derselben hat sich aber wieder, zum Theil aus wissenschaftlichen oder künstlerischen, zum Theil aus ökonomischen Gründen, mehrfach das Bedürfniß der Verbindung der einzelnen Vereine zu einem größeren Ganzen geltend gemacht und ist bereits in mehreren Städten mit gutem Erfolg befriedigt und verwirklicht worden. Dies gab Veranlassung zur Aufgabe für das diesjährige Schinkelfest aus dem Gebiete des Landbaues, bei welcher zumeist die ökonomisch-praktische Seite einer solchen Vereinigung ins Auge gefaßt wurde. Mittlerweile ist aber auch aus der Mitte eines der hiesigen Künstlervereine der Gedanke mit großer Lebendigkeit aufgefaßt worden, ein Haus für die Vereinigung sämmtlicher bildenden Künstler, der Maler, Bildhauer, Architekten, Kupferstecher u. s. w. zu errichten, und der Architekten-Verein ist aufgefordert worden, diesem Unternehmen beizutreten. In Anerkennung der großen Vortheile, welche jedes einzelne Kunstfach in einer solchen Verbindung findet, und der belebenden Vereellung, welche namentlich unsere Architektur dadurch gewinnen kann, hat sich der Verein gern den Vorverhandlungen angeschlossen, über welche vielleicht später ein geeigneter Saal nähere Mittheilungen machen wird.

Zu den Bearbeitungen der diesjährigen Aufgaben übergehend, welche die Wände dieses Saales schmücken, hat der Vorstand zu berichten, daß aus dem Gebiete des Landbaues 6 Entwürfe auf 74 Blatt Zeichnungen zu einem großen Vereinshause, welches auf dem verlassenen Kirchhofe zwischen der Oranien-Straße, der Alexandrinen- und der Kürassier-Straße gedacht war, eingegangen sind.

Im Gebiete des Wasserbaues war die Anlage einer großen Werft für Handelsschiffe zur Aufgabe gestellt. Obschon für die Lösung derselben in der verlangten Größe und Con-

Digitized by Google

struction hier zu Lande gar kein Vorbild sich findet und wegen Mangels an geeigneter Literatur die Grundlagen für die detaillirte Bearbeitung aus der Ferne sehr schwierig zu beschaffen sind, so gingen doch erfreulicher Weise 7 Arbeiten auf 119 Blatt Zeichnungen mit ausgedehnten Constructionsberechnungen und Details ein.

Sämmtliche Entwürfe sind durch zwei Commissionen, welche durch die Mitglieder des Architekten-Vereines aus ihrer Mitte, die eine für die Arbeiten auf dem Gebiet des Landbaues, die andere auf dem des Wasserbaues, nach vorheriger Ausstellung im Vereinslocal, geprüft worden. In der Hauptversammlung des Vereines am 5. d. M. wurde von diesen Commissionen die eingehende Beurtheilung der Entwürfe verlesen und für den besten Entwurf zu einem Vereinshause:

a) der erste Preis, bestehend in einem Reise-Stipendium von 100 Stück Friedrichs'dor und der silbernen Medaille des Vereines dem Bauführer Conrad Busse aus Berlin, Urheber des Planes mit dem Motto „Baltasar Peruzzi",
der zweite Preis, als Anerkennung des Vereines bestehend in der Schinkel-Medaille, dem Bauführer Richard Scholtze aus Berlin auf die Arbeit mit dem Motto „Sansovino" zuerkannt.
Beide Entwürfe sind von der Königl. technischen Baudeputation nach dem an den Vorstand gerichteten Schreiben vom 20. v. M. als Probe-Arbeiten für die Baumeister-Prüfung unbedingt angenommen worden.

b) In gleicher Weise erhielten für ihre Entwürfe zu einer Werft-Anlage:
den ersten Preis der Bauführer Carl Büttner aus Jülich, dessen Arbeit mit dem Motto „Vineta" bezeichnet ist, und
den zweiten Preis der Bauführer Robert Becker aus Berlin auf die Arbeit mit dem Motto „1864".

Diese wie die Bearbeitungen mit den Motto's: „Chassenö", „Anker", „Oder" und „In magnis" werden ebenfalls als Probe-Arbeiten für die Baumeister-Prüfung unbedingt anerkannt. Wir erinnern mit Vergnügen daran, daß Hrn. Becker bereits im vorigen Jahre die Anerkennung des Vereines durch die silberne Medaille für die zweitbeste Arbeit auf dem Gebiete des Landbaues zu Theil wurde.

Mit dem Ausdruck des innigsten und unterthänigsten Dankes gegen Se. Maj. den König und Se. Exc. den Herrn Minister für Handel für die gnädige Stiftung und fortgesetzte Bewilligung der gedachten Preise, welche zur Hebung der Architektur und des Ingenieur-Wesens in unserm Vaterlande so außerordentlich viel beitragen und den höchst ehrenwerthen und gewissenhaften Streben junger Fachgenossen als Anerkennung und Förderung des Studiums dienen, gereicht es dem Vorstand des Architekten-Vereines zur größten Freude, Ihnen, unseren Freunden und Fachgenossen vor dieser hochverehrten Versammlung die errungenen Preise hiermit zuzuerkennen."

Se. Exc. der anwesende Herr Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Graf Itzenplitz, überreichte unter Beifügung wohlwollender Worte der Anerkennung und Ermunterung den vorgenannten Architekten die ihnen zugefallenen Preise, und nunmehr folgte der Vortrag der von Herrn Prof. Adler ausgearbeiteten Festrede. Dieselbe lautete also:

Hochgeehrte Fest-Versammlung!

Wenn nach fünfzigjährigem Frieden die Söhne des Landes zu neuem Kampfe aufgerufen werden, wenn unmittelbar darauf der ferne Donner der Geschütze an unser Ohr schlägt, bald aber mitten in aufregender Siegesfreude auch das Gefühl der Trauer und Wehmuth uns erfaßt, — dann tritt der Ernst des Lebens mit gesteigertem Nachdruck an uns heran, unser Empfinden wie unser Handeln mächtig beeinflussend. Von solcher Stimmung getragen, an Kampf und Sieg gedenkend, aber auch des Todes und der Trauer nicht vergessend, wird es gestattet sein, dem ernsteren Gebiete der mit dem Leben der Menschheit so innig verwachsenen Baukunst, dem Bau der Grab- und Ehrendenkmäler uns heut zuzuwenden, insbesondere am nachzuweisen, wie der hochbegabte Meister, dessen Festtag uns wieder versammelt hat, die ihm gewordenen Aufgaben sich zum Ruhme, uns zur Nacheiferung gelöst hat.

In dem Leben aller Völker ist die Herstellung von Gräbern der erste Schritt der beginnenden Sittigung, ihre äußere Bezeichnung die leiseste Regung der über das nackte Bedürfniß sich erhebenden Baukunst. Wie die Gefühle der Wehmuth und Sehnsucht die schlummernde Poesie erwecken, damit sie als himmlische Tochter das beängstigte Herz erhebend befreie, so erscheint auch die banende Kunst dem vom jähen Verluste tief gebeugten Menschen und lehrt ihn hülfreich und tröstend die Stätte der Erde, wohin er sein Liebstes und Theuerstes geboren hat, auch äußerlich zu kennzeichnen, für seine Lieben wie für sich ein Mal des Denkens, ein Denkmal zu errichten. Ursprünglich ist ein jedes Grab, das äußerlich charakterisirt wird, zugleich ein Ehren- und Gedächtnißmal, der naiv rührende Ausdruck der Pietät, der schöchterne Versuch, durch die Kunst ein fortdauerndes Band mit den Geschiedenen wie mit den Nachlebenden zu knüpfen. Wie aber dasselbe, auch in der einfachsten Form, schon durch seine bloße Existenz auf die ethische Entwicklung des Menschen zurückwirkte, — weil es ein Mahnungszeichen menschlicher Vergänglichkeit blieb, Unterwerfung unter den göttlichen Rathschluß lehrte, das Streben, rühmlich Gestorbenen würdig nachzueifern entzündete, ja Begriffe von Vaterland und Vaterlandsliebe erwecken half, so gab es dem künstlerischen Triebe fortdauernde Anregung, um über das nackte unmittelbare Lebensbedürfniß hinaus, sich baukünstlerisch zu bethätigen.

In solchem Sinne sind der schlichte Grabhügel, der schmucklose Denkstein die eigentlichen Keime gewesen, aus welchen alle höhere Baukunst erwachsen ist.

Ueber den ganzen Erdboden verstreut, — und zeitlich wie räumlich auf's Aeußerste getrennt, bekunden alle Gräber den verwandten Ursprung ihrer Stiftung. Aber wenn auch dem Wesen nach identisch, — dennoch stets durch das Kulturleben, das Gottesbewußtsein, die Anschauungen über Tod und Unsterblichkeit beherrscht, zeigt keine Gattung von Bauwerken eine solche Fülle von Erscheinungen als diese. Welch' eine Mannichfaltigkeit der Charakteristik tritt uns bei einer flüchtigen Ueberschau der Grabdenkmäler des Alterthums entgegen? Denn anders wurde das Grab des schweifenden Jägers, anders das Grab des an die Scholle gefesselten Ackermanns gestaltet, anders bettete sich der König, wieder anders der Priester. Dem Helden wurde früh ein besonderes Grab bereitet, und der Kultusstifter nahm, wie heilige Sagen berichten, die Gottheit selbst in ihr Haus zur ewigen Ruhe auf. Jahrhunderte sind vergangen, bevor der Erdhügel sich in den Königs Pyramide verwandelte, die Felskammer des Patriarchen sich zum Hypogäon ganzer Geschlechter erweiterte, die bescheidene Denktafel als Felsfaçade am Königsgrabe wiederholt wurde. Welche Stufenleiter der baulichen Entwicklung liegt zwischen der kleinen Heroënkapelle und dem zu schwindelnder Höhe aufgethürmten Mausoleum, auf dessen Spitze das Bild des Heros wie ein hochbegnadeter Götterliebling triumphirend gestellt

Digitized by Google

wurde. Aus isolirten Grabstätten erwuchsen Gräberstrassen und ganze Todtenstädte, — ja in besonderen Fällen wurde das sonst schwer zugängliche Grab zum Mittelpunkte der Stadt, zur hochbeiligten Stätte der Verehrung und Anbetung erhoben, und in dieser Auffassung zum weithinragenden Wunderbau für die Wallfahrten ganzer Völker gestaltet.

Und als mit dem Auftreten des die Menschheit erlösenden Gottessohnes auch ein neues Gottesbewufstsein die Erde durchdrang und vor den erhabeneren Anschauungen über Tod und Auferstehung die Mysteriendunste des Alterthums erlöschen, da sind trotz des harten Kampfes älterer Kirchenväter traditionelle Begriffe bei heidnischen Gräberkultus auch in die bauliche Praxis der christlichen Kirche übergegangen.

Unter den Gottesbildern und in den Tempeln des Heidenthumes waren die Landesheroën, die Knitstifter begraben, — in gleicher Weise bargen seit Constantin's Zeiten die Altäre der christlichen Basiliken die Gebeine von Märtyrern und Heiligen. Und wie es bei den Alten eine weitverbreitete Ansicht war, dafs Tempel selbst aus Gräbern hervorgegangen seien, so sind auch, durch den Katakombendienst und Märtyrerkultus veranlafst, die Begriffe von Grab und Kirche lange verbunden geblieben, ja Kirchen selbst Begräbnifsstätten oder Gräber genannt worden. Ohne Schwierigkeit läfst sich der nachhaltige Einfluss, ein fast ungetrennter Zusammenhang mit dem Alterthum auf diesem Gebiete der Baukunst durch Analogien erweisen. Wie in Kleinbauwerken der christliche Reliquienschrein der griechischen Larnax, das gothische Hochgrab dem römischen Sarkophage entspricht, so erwachsen im Grofsen die christlichen Doppelkapellen, die ältesten Kirchthürme aus den heidnischen Grabtempeln. Noch deutlicher ist der Zusammenhang des letzten Cäsaren-Mausoleums, des achteckigen Grabtempels des Diocletian zu Spalato mit dem Polygonbau des Theodorich zu Ravenna, und unzweifelhaft der Einfluss dieses wieder nach Aachen, ja selbst bis nach Magdeburg, an die dort wie hier erbauten Gruftkirchen der neu-römischen Weltherrscher Carl und Otto des Grofsen. Wie das Alterthum bei Verpflanzung eines Grabeskultus ein symbolisches Grab an die Stelle des wirklichen setzte, so ist auch die berühmteste Grabeskirche der Christenheit, die Kirche auf Golgatha mehrere Male nach Planschema wie Raumgestalt basilick wiederholt, ja das Felsengrab an unzähligen Orten als symbolische Erinnerungsstätte nachgebildet worden. Und wie der kultusstiftende Erechtheus im Hause der von ihm verehrten Göttin zu Athen begraben war, so ruhten die christlichen Sendboten Gallus, Bonifaz, Ludger u. A. in den Krypten und Kirchen, welche über ihren Gräbern sich erhoben.

Was heut zu Tage das Grab des Propheten zu Medina oder das Grab des Apostelfürsten zu Rom, war einst der Wunderbau des Belus-Grabes zu Babylon, — Ziel- und Andachtspunkt unzähliger Wallfahrer. Nur struktiv und dekorativ, aber nicht begrifflich unterschieden sich die Gräber der Scaliger zu Verona von dem Mausoleum zu Halikarnass, — ja weit über die Grenzen der heidnischen Kultanschauung, haben christliche Völker, um ihre grofsen Männer zu ehren, sie im Haupttempel begraben, ihnen hier ein Ehrendenkmal gesetzt und so die Kirchen zu National-Heiligthümern umgeschaffen. Ich erinnere nur an St. Croce zu Florenz, an Westmünster zu London, an den Invalidendom zu Paris. Und endlich giebt es von der Thatsache, dafs menschliche Grabstätten in Kultusörter verwandelt und als solche ein fast unerstörbares Leben empfangen, — ja selbst die Religion, unter deren Schutze sie geweiht sind, überdauern können, keinen vollgültigeren Beweis als durch die Patriarchengräber zu Hebron, an deren Schwelle seit fast viertausend Jahren ein ununterbrochener Kultus geübt wird.

Wenn aber der Bau von Grab- und Ehrendenkmälern derjenigen Aufgabe, worin alle Baukunst ihre höchste ideale Einheit hat, — dem Tempelbau — am meisten sich nähert, ja wie in der Golgatha's Kirche, in Medina's Moschee und dem Belus-Tempel ganz zusammenfällt, so kann es nicht befremden, dafs zu allen Zeiten die gröfsten bildenden Künstler mit vollster Hingebung sich ihr gewidmet haben. Es genügt in diesem Sinne hier an den ernsten Fleifs Peter Vischer's für das Sebaldus-Grab, oder an die jahrelangen Mühen und Sorgen des grofsen Michel Angelo für die Herstellung des päpstlichen Julius-Grabes zu erinnern.

Und in Wahrheit, es giebt keine dankbarere Aufgabe für den Baukünstler. Denn hier allein tritt das unmittelbare Bedürfnifs des Lebens am Meisten zurück, nur in ganz aufsergewöhnlichen Fällen bedarf es noch der Strukturgesetze halber eines Ringens mit der Materie. Die Bescheidenheit des Maafsstabes sowie die Göte des nur langen Dauer nothwendigen Materials verstatten fast immer eine mühelosere Gestaltung der Kernform und so verbleibt der formenbildenden Phantasie fast ausschliefslich die Aufgabe, durch freie schöne Erfindung den Ideengehalt des Zeitalters für Abschied, Tod und ruhmwürdige Verewigung klar und sinnvoll auszusprechen. Weil aber vollendete Werke aufser der feurig erregten Phantasie die höchste Besonnenheit des Künstlers, die vollste Sammlung seines Gemüthes erfordern, um niemals die schmale Bahn zum Erhabenen zu verlieren und selbst in kleinem Maafsstabe, auf engem Raume, bei bescheidenen Mitteln Hohes und Herrliches zu erfinden, sind diese Schöpfungen vor allen andern geeignet, die geistige Potenz wie die ethische Bildungsstufe ihres Urhebers erkennen zu lassen.

Schinkel's fruchtbare Thätigkeit auf diesem grofsen Gebiete der Architektur läfst sich am einfachsten übersehen und kritisch betrachten, wenn man aus der Fülle seiner durch dankbare Verehrung so glücklich vereinten Entwürfe die wichtigsten hervorhebt und historisch aneinander gereiht vorüberführt. Es wird sich dann auf's Neue der alte Satz bewahrheiten, dafs eines grofsen Künstlers eigenstes Leben, sowie sein theuerstes Vermächtnifs, seine Werke sind.

Der älteste Entwurf, datirt von 1799 stellt ein Ehren- oder Gedächtnifsmal für einen Seemann dar. Ein schlichter Cippus mit Dreizack, Lorbergewinde und Inschrift, an den vier strebepfeilerartigen Ecken mit Delphinen geschmückt, erhebt sich an der vielarmigen Mündung eines mächtigen Stromes. Obgleich das kleine Project den Zusammenhang mit der französischen klassischen Schule nicht verleugnet, ja den direkten Einfluss seines Meisters Fr. Gilly deutlich erkennen läfst, — interessirt dasselbe doch durch ernste Verhältnisse und leicht verständliche Symbolik, noch mehr aber durch die materische Behandlung, die darauf ausgeht, durch ernste Tönung von Luft und Landschaft eine dem inneren Zwecke des Programms entsprechende Stimmung in dem Beschauer hervorzurufen. In beiden Beziehungen, sowohl in der klaren Komposition sowie in der fein empfundenen Darstellung erkennt man schon in dieser, wenngleich noch sehr befangenen Arbeit des 18jährigen Jünglings die Begabung wie Sinnesweise des späteren Meisters.

Die nach beendigtem Studium im J. 1803 angetretene und 1805 beendigte grofse Reise gab Schinkel keine Gelegenheit in Projekten sich zu äufsern, wohl aber war sie Veranlassung, ihn mit den Meisterwerken der Baukunst in Italien durch sinnliche Wahrnehmung bekannt zu machen. Höchst

Digitized by Google

eigenthümlich erscheint nun aus seinen eigenen, durch v. Wolzogen's Bemühung an's Licht getretenen Mittheilungen der Umstand, daß er während der Reise außer einer begeisterten Hingabe an die Natur sich weniger der Antike, als vielmehr mit besonderer Vorliebe dem Studium der damals sogenannten saracenischen Architektur, insbesondere den Bauwerken der Normannen in Sicilien gewidmet hat. Es scheint kaum zweifelhaft zu sein, daß die litterarischen Bestrebungen der romantischen Schule auf Schinkel einen bedeutenden Einfluß geübt und ihn zu einer begeisterten Auffassung der mittelalterlichen Banknust veranlaßt haben. Wie sehr er aber nichtsdestoweniger dem Standpunkte der Romantiker, die eine Regeneration der mittelalterlichen Kunst durch möglichst sklavisches Wiederholen vorhandener Denkmäler erstrebten, weit vorausgeeilt war, das beweist die merkwürdige Aeußerung des 23jährigen jungen Maurers, daß ihm (schon damals) ein besonderes Ideal für die Gestaltung der modernen Baukunst vorschwebe, dessen Principien er allmählig zu einem Ganzen zu fügen hoffe. Offenbar betrachtete er die aus unmittelbarer Beobachtung gewonnenen Elemente jener romanischen Kunst als fruchtbare Keime, welche einer eigenen Entwicklung durch harmonische Verschmelzung mit dem Formenadel der klassischen, wie mit den Strukturelementen der gothischen Baukunst fähig seien. Als schätzbare Versuche, nach dieser Richtung hin sich praktisch zu äußern, können die beiden um das J. 1810 für den Wiederaufbau der hiesigen St. Peters-Kirche bearbeiteten Entwürfe, — der eine im Rundbogen-, — der andere im Spitzbogenstyl angeführt werden.

Bei weitem wichtiger für die Beurtheilung von Schinkels Richtung in diesem Sinne und doppelt anziehend wegen seiner Bestimmung als großer Grabesbau ist das im J. 1810 für die Königin Louise entworfene Mausoleum hier näher zu betrachten. Dasselbe erscheint seiner Kernform nach als ein kreuzförmig gestalteter Hallenbau mit geöffneten Spitzbogenarkaden und Strebepfeilern an der Front, — aber frei von jedem gedankenlosen Schematismus, — im Gegentheil seiner Formenbehandlung nach als ein selbstständiger Versuch, unter Beibehaltung aller bedeutungsvollen Strukturformen, für die Decken, Stützen und Fenster neue bisher nicht verwendete Kunstformen zum Ausdrucke der inneren Wesenheit zu gewinnen. Daher ruhen die Sterngewölbe auf starkgerippten breiten Palmenblättern, die Stützen selbst sind bündelpfeilerartig aus zarten Lilienstengeln formirt, die Kapitelle mit Rosen kranzförmig wie ein Wandsaum umschlossen, endlich die schwierige Verbindung von Stütze und Gewölbeanfang durch kräftige Akanthusblattreihen, in deren Tiefen Mohnköpfe eingebettet liegen, in sinnvoller Weise gestaltet. Leicht erkennt man auch die Intention des Künstlers, die letzte Ruhestätte der Königin in der Form eines Palmenhaines als eine Stätte des Friedens darzustellen. Deshalb ruht das Marmorbild der Entschlafenen auf hohem Lager, von freundlichen Engeln bewacht und gekrönt, Rosen und Lilien umher, und bildet so den gesammten Mittelpunkt einer durch die Kunst fast überdirisch verklärten Halle. Aber obschon die ganze Arbeit — auch in der Darstellung — von der reinsten Verehrung tief beseelt erscheint, hat die architektonische Kunstidee nicht eine andeutende Charakteristik, sondern eine zu reale Fassung erhalten. Dabei ist eine fast an Gefühlsschwärmerei anklingende Weichheit der Empfindung vorhanden, so daß das Projekt der objektiven Ruhe eines vollendeten Kunstwerks entbehrt. In Folge jener allzupoetischen Auffassung des Gegenstandes sind die Grenzen der Architektur überschritten, der Meister steht vor, nicht hinter seinem Werke, — ja die Gefahr, auf solchem Wege unter dem entnervenden Einflusse der romantischen Schule sich zu verlieren, liegt deutlich vor Augen.

Aber was Schinkel damals noch fehlte, jener klare und tiefe Blick, ohne den die Phantasie nie sicher und groß, nie frei von Manier schaffen kann, jene männliche Entschiedenheit, die alles Schwächliche und Uebertriebene schon in der Empfindung abstreift, alles das reifte bei ihm durch den Drang der weltgeschichtlichen Ereignisse wie durch die großen praktischen Aufgaben, die sich unmittelbar daran anschlossen.

Denn wie der wahrhaft große Künstler daran erkannt wird, daß er nicht in friedlicher Stille nur das erschafft, was ihm behagt, sondern mit offenem Auge und warmem Herzen an dem Leben und Leiden seines Volkes sich betheiligt, dadurch seine Werke ein treues Spiegelbild des Webens und Waltens des Volksgeistes seien und so der Reichthum seiner Gaben wie ein Segensstrom nährend und befruchtend dahin zurückströme, woraus er selbst entsprungen, so sehen wir Schinkel schon während des gewaltigen Freiheitskampfes, noch mehr aber nach errungenem Siege mit heiligem Ernste sich der Verherrlichung der großen Zeit durch seine Kunst weihen. Der erhabene Schwung, der damals alle Gemüther durchdrang und eine Opferfreudigkeit entzündete, wie sie die Welt niemals gesehen, hat auch seine Richtung jahrelang beherrscht; er hat ihn zu immer neuen, immer reiferen Schöpfungen begeistert, er hat ihn nicht altern lassen mitten unter den Sorgen und Mühen seines amtlichen Wirkens, er weht uns noch heut an, wenn wir die Siegesmale, die Heroënbilder, die Gräber jener ewig denkwürdigen Zeit betrachten. Dieser seiner Auffassung entstammen zunächst drei Projekte, welche den Reichthum seiner Phantasie wie seine lebendige Erfassung der Zeit und ihrer Ideen in eminenter Weise bekunden.

Das erste, dem deutschen Volke gewidmet, sollte den siegreichen Kampf gegen den fränkischen Eroberer charakterisiren. Schinkel, ganz den idealen Strömungen der Zeit hingegeben, erfaßte diesen Gedanken unter dem treffenden Bilde der Herrmannsschlacht, als deren knappsten Ausdruck er die Verbindung eines siegreich vordringenden germanischen Reiters mit einem zusammensinkenden römischen Adlerträger erkannte. Um aber das Bildwerk als ein unverrückbares Eigenthum des deutschen Volkes — als ein Palladium des Landes — zu bezeichnen, sollte es aus dem natürlichen Felsen gehauen, endlich der Größe des weltgeschichtlichen Ereignisses entsprechend, in den kolossalsten Maaßen hergestellt werden, und somit einen schon aus weiter Ferne gesehenen Zielpunkt für alle Besucher, zumal für die bei nationaler Feier zusammenströmenden Volksmassen bilden. Das Ganze, aus die riesenhaften Entwürfe des Deinokrates, jenes begünstigten Lieblings des weltbeherrschenden Alexander erinnernd, und doch ein echtes Kind der modernen Zeit, — man denke nur an die Herrmannsschlachten, welche damals gedichtet oder gemalt erschienen, — athmet lebendig die feurige Energie des Jahres 1814 und ist ein prägnanter plastischer Ausdruck des alle Schranken weit überfliegenden Siegesjubels jener Tage.

Das zweite Projekt wurde bestimmt, ein Erinnerungsbau an die Großthaten des preußischen Volkes zu werden, und zu diesem Behufe der Tempelhofer Berg bei Berlin als lokaler Ausgangspunkt gewählt. Auch hierfür gedachte Schinkel ganz im Sinne der Zeit einen mächtigen Denkmalsbau zu schaffen, der weit über das gewöhnliche Bedürfniß hinausgehend, als ein Ziel- und Mittelpunkt für die Siegeserinnerungsfeste des Volkes sich schon von Weitem her ankündige. Daher sollte vom Halleschen Thore ab eine breite Landstraße darauf zuführen, das natürliche Terrain sodann in der Form

Digitized by Google

eines riesigen mit Baumpflanzungen geschmückten Terrassenbaues gestaltet und auf seinem Gipfel das eigentliche Siegesmal errichtet werden. Leider muſs die Bearbeitung dieser einfach großartigen Idee frühzeitig wieder aufgegeben worden sein, denn nur die Hauptumrisse des Entwurfes sind in flüchtigen Skizzen erhalten. Dagegen hat Schinkel das eigentliche Siegesmal mehrfach, aber stets in zwiefacher Stylbildung zur Erscheinung gebracht. Entweder in der Form einer mit Strebepfeilern besetzten reich gegliederten Thurmpyramide — den sogenannten Hochkreuzen verwandt, — oder im Anschlusse an antike Traditionen in der Gestalt eines pfeiler- oder säulenartigen Tropäons. Die letztere Auffassung hat ihn lange und nachhaltig beschäftigt, das beweisen zahlreiche Skizzen, deren durchgehendes Grundmotiv die Apotheose des von einem Adler zum Himmel getragenen Helden bildet, während der Schaft des Denkmals mit den Reliefzügen der trauernden Hinterbliebenen aber auch den kranzspendenden Siegesgöttinnen geschmückt ist, so daſs hier wieder in ebenso künstlerischer wie leicht verständlicher Sprache der Sieg, die Trauer und die ruhmwürdige Verewigung bezeichnet sind. Nur das in der Form einer gothischen Thurmpyramide gestaltete Siegesmal ist zur Ausführung gekommen, aber in so bescheidenen Maaſsen und in so reducirten Formen, daſs von einem effectvollen Abschlusse des ganzen Hügels, von einem Landesdenkmal nicht die Rede sein kann. Und wie dadurch die Grundidee der Composition verloren gegangen ist, so entbehrt das Denkmal an sich aller sichtgebenden idealen Charakteristik, jener frischen Begeisterung, welche die ersten Skizzen erfüllt. Unschwer erkennt man, wie der Meister nicht mehr frei geschaffen, sondern unter dem Drucke einer harten Nothwendigkeit gearbeitet hat.

Der dritte Entwurf, gleichzeitig mit dem vorhergehenden während der Jahre 1817—19 entstanden, galt der Erbauung einer Kathedrale für Berlin. Wie aus Schinkel's ebenso inhaltsvollen wie formvollendeten Berichten hervorgeht, sollte dieses groſsartige, durch Maaſsverhältnisse wie durch den Reichthum der Motive alle gewöhnlichen Pfarrkirchen weit hinter sich lassende Bauwerk ein religiöses, ein historisches und ein künstlerisches Monument für die Hauptstadt werden. Hier sollten die christlichen Hauptfeste in hoher und würdiger Art gefeiert, hier sollten neben den Ahnenstandbildern des Königshauses auch die Denkmäler aller hervorragenden Helden und Staatsmänner versammelt, hier endlich sollte ein Augangspunkt für eine fortgesetzte praktische Pflege aller höheren monumentalen Kunst gewonnen werden, um so mit der Pietät für die Geschichten einer groſsen Vergangenheit auch die Sorge für die Verediung der heranwachsenden Geschlechter würdig zu verbinden. Wahrlich eine Aufgabe, würdig des Herrschers, der sie veranlaſste, würdig des Künstlers, der sie gestalten sollte. Ihrer Lösung hat Schinkel volle Hingebung, ausdauernde Arbeit gewidmet. In diesem Entwurfe, wie in den nicht davon zu trennenden Berichten verbindet sich der hohe und reine Enthusiasmus mit der gereiftesten Kraft und Selbstständigkeit, aber es offenbart sich auch noch das treue Festhalten an der mit Vorliebe erwählten Richtung seiner Jugend. Nicht bloſs die Strömung der Zeit, jener Jahre, wo an die politische Restauration so manche bauliche Restauration des Mittelalters sich anschloſs, auch nicht der Befehl des Königs, sondern überwiegend die eigene Sinnesweise hat ihn veranlaſst, auch dieses nach Mitteln wie Zwecken bedeutendste Bauwerk seines bisherigen Lebens in gothischen Stylformen zu entwerfen. Denn noch hoffte er, wie jene Berichte lehren, auf eine Erfüllung der früh gefaſsten jugendlichen Anschauungen, noch glaubte er seine Mission als Architekt in der Verschmelzung und Durchdringung der altdeutschen Bauknst mittelst des Formengehaltes der klassischen Architektur erfüllen zu können. Seine Arbeit muſs daher als ein künstlerisches Glaubensbekenntniſs, in welchem er rückwärts schauend alle langsam gereiften Anschauungen seiner Jugend sammeln und zu einem Zukunftsbau verbunden, der kommenden Zeit und ihren Geschlechtern vor Augen stellen wollte, betrachtet werden. Allerdings zeigt dieses Projekt, so wenig wie das für ein Mausoleum der Königin Louise ein geistreiches Exercitium in schematisch abgeleiteten Formen, es überragt jenes an objektiver Haltung, Würde und Strenge, — ja es ist durch die Fülle des Inhaltes wie Reichthum der Formen ein selten ausgezeichnetes Werk, und dennoch, — aufrichtig sei's gesagt, — es ist ein Glück zu nennen, daſs dasselbe nicht zur Ausführung gelangt ist. Ein Glück für Schinkel, den jahrelange Beschäftigungen mit jenen Stylformen von seiner eigentlichen höheren Mission abgelenkt hätten, ein Glück für den architektonischen Typus der Stadt Berlin, auf welchen ein in jeder Hinsicht so bedeutender Ban von entscheidendem Einflusse geworden wäre. Und wunderbar ist es zu sehen, wie der Meister in demselben Jahre, in welchem er mit regem Eifer sich noch auf den schwierigen aber dankbaren Bahnen seiner Jugendideale bewegte, — in hellenischen Stylformen das Schauspielhaus, dasjenige Werk, welches nicht nur in engeren Kreise seinen Ruhm begründete, sondern seinen Namen durch ganz Europa zu tragen bestimmt war, erschuf. Ist ihm das Scheitern des Kathedral-Projektes ein Fingerzeig des Schicksals gewesen, in jenen Bahnen des rubelosen Suchens innezuhalten, oder hat ihn das glückliche Gelingen des Schauspielhausbaues von der immensen Lebensfähigkeit einer nicht eklektisch, sondern schöpferisch wiedergeborenen hellenischen Kunst überzeugt? Wer mag es entscheiden? Nur findet Göthe's Ausspruch: „Unmöglich ist, was Edle nicht vermögen" hier seine volle Bestätigung, denn die Thatsache bleibt stehen, daſs er nach dem J. 1820, — mit Ausnahme weniger Fälle, wo ein äuſserer Zwang ihn nöthigte, die gothischen Stylformen zu verwenden, — ausschlieſslich in der erst seit 1816 stärker hervorgetretenen und sehr langsam erstarkten Richtung der klassischen Kunst sich bewegt hat. Weil er aber als ein gereifter Mann und erst nach langem Suchen und Streben den Pfad seiner Wirksamkeit erkoren hat, auf dem er gewandelt ist bis zu seinem Lebensende, so ist die Entscheidung, welche er getroffen, als seine endgültige Auffassung über die Richtung der modernen Bankunst zu betrachten. Aus gleichem Grunde darf er nicht, wie so oft geschehen, als der abschlieſsende Vollender einer älteren Kunstepoche, sondern muſs mit vollem Rechte als der Begründer neuer Entwicklungen in der modernen Baukunst betrachtet werden.

Hiernach ist es leicht begreiflich, wie ein anderer gleichzeitig mit dem Kathedral-Projekte entstandener Entwurf, der im Auftrage einer Korporation von Ständen projektirte Brunnen für den Schloſsplatz von Berlin eine höhere Vollendung darstellt, als jenes Mausoleum oder dieses Denkmalskirche. Auch dieses Werk sollte ein architektonisches Denkmal der Ereignisse von 1813, 14, 15 werden. Gleichwohl entsagte der feinfühlende Meister mit Rücksicht auf die Nähe des imponanten Schlosses von einer überwiegend baulichen Gestaltung und verlegte den Schwerpunkt ausschlieſslich in die Skulpturen, die dasselbe schmücken und in idealem Sinne charakterisiren sollten. Deshalb setzte er den gerüsteten Genius Preuſsens mit flammendem Schwerte und in kolossaler Gröſse

Digitized by Google

auf den adlergeschmückten Thron als Hüter und Wächter des Kriegsrathes, ordnete auf dem Kranze des Unterbaues die gruppenweis verbundenen menschlichen Thätigkeiten innerhalb des Staatslebens, und vertheilte endlich an der Wand desselben in Reliefstreifen die Momente des Kampfes, des Siegea und des Friedens. Eine innere Verwandtschaft dieses in antiken Formen gebildeten Denkmals mit dem Herrmanns-Monumente ist zwar vorhanden, aber in Stelle der dortigen, über jeden üblichen Maafsstab weit hinausstrebenden Formengröfse und grandiosen Bewegung ist hier eine so maafsvolle Haltung, eine so harmonische Verbindung der Brunnenanlage mit den Bildwerken erzielt worden, dafs immer der Wunsch rege bleibt, diese ebenfalls bis jetzt nicht zur Ausführung gelangte Schöpfung seines Geistes. — wenn auch noch so spät verwirklicht zu sehen.

Noch mehr bestätigen aber die vielen kleineren Bau- wie Bildwerke, bei denen er betheiligt wurde, die Standbilder der Helden, sowie die Einzelgräber der Gefallenen, welche Entscheidung damals nach langer reiflicher Erwägung Schinkel für sich wie für seine Zeit getroffen hat. Die Heroënbilder von Blücher, Bülow und Scharnhorst, welche Rauch's Meisterhand geschaffen, gehören unzweifelhaft zu den vollendetsten Bildnifsstatuen nicht nur der modernen Kunst, sondern aller Kunstepochen seit den Tagen des klassischen Alterthums. Als in ihrer Art nicht minder vollendete Werke müssen auch die Postamente für dieselben betrachtet werden, denn ihr architektonischer Aufbau sowie der sinnvolle Bildschmuck erheben dieselben weit über das Niveau ähnlicher, alltäglich verbreiteten ihnen einen Ehrenplatz in der modernen Kunstgeschichte. Dafs Schinkel an diesen Kleinbauwerken einen wesentlichen, wenn nicht überwiegenden Antheil gehabt, ist für denjenigen keine Frage, der des Meisters Sinnesweise wie Ideenreichthum bis in flüchtige Skizzen hinab verfolgt hat.

Derselben Auffassung entsprechend ist die weit überwiegende Anzahl seiner Entwürfe zu Grabdenkmälern für gefallene Freiheitskämpfer in klassischen Stilformen gestaltet, — ohne dafs aber eins derselben eine directe Verwendung antiker Denkmäler zeigt, noch unter allen irgend eine Wiederholung nachweisbar wäre. Leider wurde Schinkel's schöner Gedanke, die Leiber aller hervorragenden Kämpfer in einem grofsen Campo santo zu bestatten und baukünstlerisch zu einem Centralbau mit 78 Kapellen an der Peripherie und 150 Büsten darin zu vereinen, nicht verwirklicht. Ebensowenig kam eine zweite Idee, dafs den Familien gefallener Helden, welche ein Erinnerungsmal — ein Kenotaphium — in der Hauptstadt errichten lassen wollten, für diesen Zweck ein Platz in der Linden-Allee und längs der Haupt-Allee des Thiergartens überwiesen werden sollte, um dadurch eine historische Denkmälerstrafse im Sinne der antiken Gräberstrafsen zu gewinnen, zur Ausführung. Inhaltsvolle und formvollendete Entwürfe, so wie eine Reihe von Skizzen bestätigen den freudigen Eifer, welchen Schinkel so hoch poetischen Aufgaben widmete. Sie sind aber auch das Einzige. Denn bald blieb ihm nichts weiter übrig, als da, wo es verlangt wurde, für die verschiedensten Anforderungen Grabdenkmäler zu entwerfen, welche gröfstentheils an den verschiedensten Punkten des Vaterlandes zerstreut, jetzt kaum noch zu ermitteln sind und nur aus zurückbehaltenen flüchtigen Skizzen beurtheilt werden können.

An der Spitze dieser Heldengräber ist das für Scharnhorst zu nennen, welches in mehrfachen Skizzen, die auf zwei Grundmotiven beruhen, behandelt worden ist. Der erste Entwurf, für Prag bestimmt und 1820 angefertigt, zeigt ein quadrates Heroon mit der Büste des Helden über dem unterirdischen Grabe. Das Heroon ist ganz aus Schnittsteinen construirt, selbst die kreuzgewölbte Decke, welche unmittelbar die steinernen nach den vier Ecken mittelst Kehlen abgewässerten Dachflächen trägt. Da die Struktur das Hauptgewicht bilden soll, ist ein Minimum von Kunstformen gerechtfertigt. Aber wenn auch das Ganze dadurch einen bewundernswürdig ernsten Charakter erhalten hat, so erreicht es doch nicht an ethischem Gehalte die zweite Komposition, welche durch seltene Gunst des Schicksals ganz so, wie sie Schinkel nach fünf Versuchen entworfen hat, zur Ausführung gelangt ist. Das Hauptmotiv bildet der mit bezüglichen Reliefs geschmückte, wie ein Weihgeschenk hoch über dem Grabe auf zwei Pfeilern ruhende Sarkophag, als dessen Hüter der schlummernde Löwe erscheint. Schon das Alterthum kannte den Löwen als Wächter heiliger Lokale, geweihter Sachen. So erscheint er an den Thüren ägyptischer Tempel, an den Palastpforten Assyriens, am Throne des Salomo, am Thore zu Mykene, auf dem Grabe des Leonidas, auf dem Schlachtfelde von Chäronein. Mit demselben Begriffe ist er in die christliche wie mohamedanische Kunst übergegangen. Wir finden ihn in der Alhambra wie zu Aachen und Trier, an den Vorhallen, Kanzeln, Taufbecken unzähliger Kirchen. Diesen allgemein verständlichen aber fast erstorbenen Begriff hat Schinkel erfafst und an Scharnhorst's Denkmal in mustergültiger Weise wiedergeboren. Und gab es eine sinnvollere Charakteristik für den ebenso besonnenen wie löwenkühnen Helden, den das Schicksal selbst als den Ersting derer, die für König und Vaterland starben, bezeichnete?

Dieselbe Klarheit und gereifte Sicherheit in der Bezeichnung des wesentlichen Momentes der Aufgabe zeigt sich sodann in dem Grabmale für den bei Saalfeld gefallenen Prinzen Louis Ferdinand, welches in derselben Zeit, 1821 entstanden ist. Hier tritt uns an dem hohen flachgiebelig gekrönten Cippus die Relieffigur eines jungen Helden, der im Begriff zusammenzusinken einen eben gepflückten Lorbeer in der Hand hält, entgegen und versinnlicht in treffender Weise den lebensfreudigen auf kriegerischer Laufbahn so rasch vom Tode ereilten Prinzen.

An diese beiden, durch Bedeutung wie Gestaltung hervorragenden Grabdenkmäler schliefst sich eine lange Reihe verwandter Bauanlagen, deren spezielle Analyse an dieser Stelle nicht durchführbar ist, deren vollendete Form wie geistiger Gehalt aber unsere höchste Bewunderung für den Meister, der alle mit derselben Liebe und in fast gleicher Schönheit erschaffen hat, erregt. Da sehen wir hier die Weiheinschrift an einem Obelisken, welchen Löwen oder Adler bewachen, angeordnet, dort erscheint dieselbe an dem einfachen blumenbekränzten Denkstein, den das eiserne Kreuz oder der Lorbeerzweig schmückt. An einer andern Stele umschliefst der Kranz eine Pallas, welche den älteren Krieger unterrichtet, auf einem grofsen ionischen Cippus erscheint die geflügelte Nike, dem sterbenden aber noch im Tode die Fahne haltenden jungen Helden den Siegeskranz bringend. Hier ist in mehrfachen Beispielen das Motiv des einfachen oder reliefgeschmückten Sarkophages, dort das des runden Grabthurmes vertreten, der dorischen Säule hier mit der Siegesgöttin steht dort die Exedra mit der Heldenbüste gegenüber, jene Heroënkapelle ist als Monopteros, diese pseudoperipteral gestaltet, — kurz ein fast unerschöpflicher Reichthum von Plan- wie Façadenformen ist hier entwickelt, der nur so schwerer in's Gewicht fällt, wenn man erwägt, dafs alle diese Schöpfungen auf demselben Programme beruhen und in dem kurzen Zeitraume von zehn Jahren als kleine nebenhergehende Gelegenheitsarbeiten entstanden sind.

Digitized by Google

Leider bleibt die im künstlerischen Sinne anziehendste Seite, — die sinnvolle Charakteristik für jeden besonderen Fall, — unserem Studium um deswillen entzogen, als die speciellen Programms-Bedingungen jetzt fehlen. So können wir nur im Allgemeinen urtheilen. Was bei einer solchen Uebersicht sofort hervortritt, — das ist die Thatsache der strengsten Enthaltsamkeit in der Benutzung von Kunstideen, die nicht allgemein verständlich sind. Obschon fast ausschließlich in dem Formenkreise der hellenischen Kunst sich bewegend, und durch eingehendes Studium ihrer Denkmäler das ganze Gebiet derselben überschend, hat Schinkel doch niemals sich direkter Allegorien bedient, oder Symbole entlehnt, die der modernen Zeit nicht so völlig verständlich waren, wie dem Alterthume. Wie sein hoher Schönheitssinn ihn vor der widerwärtig unschönen Auffassung des Todes als Sensenmann, oder in der Gestalt der Verwesung bewahrte, so schützte ihn andrerseits sein männlicher Ernst vor den empfindsamen symbolischen Spielereien vom Schlusse des vorigen und vom Anfange dieses Jahrhunderts, wo kaum ein Grabdenkmal ohne Trauerengel, Aschenurne, Thränenkrug oder gesenkte Fackeln gestaltet werden konnte. Ebenso verschmähte er Trauerbinden, Grablampen, Schmetterlinge und Schlangen, — ja er benutzte nicht einmal das Motiv des auf so unzähligen griechischen Stelen mit rührender Einfachheit dargestellten Abschiedes. Nur in einem einzigen Projekte erscheint die Mannschaft um den Dreifuß geringelt, in zwei andern Projekten zwei Genien an einem Dreifuß sitzend oder denselben berührend. In keinem der übrigen Entwürfe ist er je dunkel oder traumartig suchend, sondern stets klar, fest und sicher, wie in der Form, so im Gedanken. Und was würde er geleistet haben, welch' einen andern Typus würden unsere entweder durch ihre Verwilderung abstoßenden oder durch nüchterne schematische Eintheilung so ermüdenden Friedhöfe durch ihn gewonnen haben, wenn man ihm mehr Mittel zur Verfügung gestellt und ihn aus mißverstandener Oekonomie nicht so oft gezwungen hätte, aller edleren Gestaltung aller tieferen Charakteristik durch die Skulptur zu entsagen? Denn welche Freude ihm die Erfindung von Grabdenkmälern höherer Ordnung verursacht hat, wie gern sein Genius auf diesem Gebiete schaffend gestaltet hat, das bezeugen einzelne seiner bisher unerreichten Theater-Dekorationen wie sein berühmtes Bild: „die Blüthe Griechenlands", aus denen uns eine Fülle von Grab- und Ehrendenkmälern größeren Maaßstabes entgegentritt.

So durch stete Uebung und beständiges Lernen völlig gereift, trat in den Jahren 1828 — 29 die des größten Genius würdige Aufgabe, für Friedrich den Großen ein Denkmal in Berlin zu errichten, an ihn heran. Schon seit vierzig Jahren war diese Aufgabe angeregt, fallen gelassen und wieder aufgenommen worden. Konkurrenzen hatten stattgefunden, an Vorschlägen, Ideen, selbst Skizzen war kein Mangel. Hatte doch schon Schinkels Jugendlehrer, Fr. Gilly, mit einem riesenmäßigen Entwurfe, der noch heut den Sitzungssaal der Technischen Bau-Deputation schmückt, das allgemeine Interesse dafür erweckt; ja hatte doch schon vorher Langhans (der Vater) für seinen Entwurf die Königl. Genehmigung erhalten. Nichts von alle dem war aber in's Leben getreten. Was Wunder, daß Schinkel mit dem lebendigsten Enthusiasmus an die Bearbeitung dieser seltenen Aufgabe ging, daß er mit tiefem Studium sich in das Leben und die Persönlichkeit des großen Königs versenkte, um mit allen Kräften seines Geistes jenem Einzigen ein einziges Ehrendenkmal zu gestalten. Denn hier galt es nicht blos den Sieger und Erhalter des Staates, sondern auch den Dichter und Geschichtschreiber, den Erzieher des Volkes, den Ausbreiter deutscher Kultur ruhmwürdig zu verewigen. Mit richtigem Takte nahm Schinkel Abstand, in andeutender oder gar realer Weise an diese einzelnen Potenzen des Königs anzuknüpfen. Richtiger und würdiger erschien es ihm, den Fürsten, der von Jugend auf das Bedürfniß gehabt hatte, sich das Leben zu idealisiren, der nach dem Einmarsche in Schlesien an seinen Freund Jordan die denkwürdigen Worte schrieb: „Sei du mein Cicero und beweise das Recht meiner Sache, ich werde dein Cäsar sein und sie durchführen", der mitten im Kampfe einsam und tiefgebeugt an den antiken Tod, an Sertorius und Cato gedacht hatte, den Fürsten, dem es heiliges Lebensgesetz gewesen war, die Sorge um die Existenz des Staates höher zu achten als den eigenen Ruhm, — die neuen Fürsten in der künstlerisch verklärtesten Gestalt, in idealem Sinne des Alterthums als Landesherrn, als Divus aufzufassen und in solcher der traditionellen Wirklichkeit entzogenen Erscheinung mitten in reicher und edler Architektur aufzustellen. Diese Auffassung eröffnete drei Richtungen für die Durchführung der Aufgabe, indem man die Idealgestalt des Königs 1) als Standbild stehend oder sitzend, 2) als Reiter oder 3) als Wagenführer behandelte. Für die beiden ersten Richtungen sind je zwei, für die letzte drei Projekte vorhanden.

Da das Grundmotiv für diese letzte Richtung schon im Jahre 1822 von Schinkel aus freiem Antriebe künstlerisch gestaltet worden war, so scheint er persönlich grade diese Auffassung hervorzugt zu haben. Dieses älteste Projekt zeigt den König als triumphirenden Landesherrn auf der Quadriga stehend und, durch einen Pfeilerbau von der Erde getrennt, hoch oben wie einen Unsterblichen dahin fahrend, nur von den Gestalten der Gerechtigkeit und des rühmlichen Strebens begleitet. Diese imposante Komposition, welche uns in die blühendsten Tage Griechenlands, mitten unter die Weihegeschenke von Olympia zurückversetzt, hat er in zwei daran geknüpften Entwürfen im Wesentlichen beibehalten. In dem einen erscheint diese Triumphalgruppe nicht auf der Pfeilerhalle, sondern auf der Decke eines tempelförmigen Heroon, welches von dorischen Säulen peripteral umgeben, zur Bergung königlicher Reliquien bestimmt war, — somit durch das Hauptmotiv an das Mausoleum von Halikarnass erinnernd, aber in maaßvoller Behandlung, würdiger Einfachheit und Klarheit des Gedankens eine der bewundernswürdigsten Arbeiten Schinkel's. In dem andern hat er den Pfeilerbau mit der Quadriga mit prachtvollen malerisch geschmückten Säulenhallen umgeben, während das zur Aufnahme der Reliquien bestimmte Heroon in der Form eines mächtigen achtsäuligen korinthischen Peripteral-Tempels die grandiose Architekturgruppe wie ein weihinnegendes Staats-Heiligthum auf hohen Terrassengärten würdig und ergreifend abschließt.

Zwei andere Entwürfe, in denen das Motiv des Reiterbildes behandelt ist, stimmen darin überein, daß dorische Doppelhallen an drei Seiten den Platz umschließen, dessen Mitte das Standbild auf reichgeschmücktem Postamente einnimmt, und unterscheiden sich im Wesentlichen nur darin, daß in dem ersten die mäßig große Figur des Königs mit einem hohen Denkpfeiler, der eine kranzspendende Nike trägt, verbunden ist, während in dem zweiten der kolossal gestaltete Reiter über die angrenzenden Bilderhallen weit emporragt.

Am wenigsten günstig und Schinkels eigenen tiefen Kunstanschauungen völlig widersprechend, erscheint das Projekt einer über 100 Fuß hohen Ehrensäule, welche von einer dorischen Halle quadratisch umschlossen, das stehende Bild des verklärten auf Stadt und Land segnend herabblickenden Königs trägt. Da dieses Motiv nicht erfunden, sondern den

Digitized by Google

Ehrensäulen römischer Kaiser nachgebildet ist, so hat Schinkel nur in der Formation der umlaufenden Hallen Eigenes und Trefflichen leisten können.

Ungleich bedeutender und der Conception nach der genialste aller sieben Entwürfe erscheint endlich der letzte, in welchem das Denkmal, in einen entfernten Anklange an römische Septimonien als ein thurmartiger Hallenbau bis zur Höhe von fast 180 Fuss emporsteigt. Das Bild des Königsheros sitzt hier (einem Götterbilde ähnlich) auf hohem Throne in einer besonderen Ehrennische des unteren Stockwerkes, während die beiden andern Stockwerke als malerisch geschmückte Hallen höher hinaufsteigen und endlich die von Karyatiden getragene Reliquienkammer den ganzen Wunderbau in phantasievoller und doch architektonisch gesetzmäßiger Weise bekrönt.

Dies ist im Wesentlichen eine kurze Charakteristik dieser grofsartigen vor allen zeitgenössischen Bestrebungen weit hervorragenden Schöpfungen des Schinkel'schen Geistes. In ihnen steht der Meister wie später noch einmal in der Orianda als ein Fürst da, die reiche Formenwelt der hellenischen Kunst leicht und sicher beherrschend, aber in der Fülle immer neu heranströmender Ideen die besonnene Ruhe des Denkers stets bewahrend. Hier erscheint jener Ernst des Sinnbilds, jene — wie Schiller sagt — kalte Ausdauer bei dem Werke hoffser Begeisterung, welche die Arbeiten des begabten Talentes von den gereiften Schöpfungen des Genius unterscheidet. Dafs kein einziges dieser hochidealen Bauwerke zur Ausführung gekommen ist, ist ein für die monumentale Gestaltung Berlins unersetzlicher Verlust, — um so mehr, als diese Entwürfe nach aufsen hin anregend eingewirkt haben. So nach München, woselbst Klenze's Ruhmeshalle mit der Bavaria sich nur als ein lebhafter Nachhall Schinkel'scher Ideen, insbesondere des IVten Entwurfs dieser Friedrichs-Denkmäler bekundet.

Aber die Zeit wurde um das Jahr 1830 in Bezug auf grofse Kunst-Unternehmungen immer stiller und stiller. Gröfsere Aufträge für Ehren- oder Grabdenkmäler kamen nicht mehr vor, und so müssen wir von den höchsten Standpunkten herabsteigen, um Schinkel's Thätigkeit bis zu den bescheidensten und letzten Arbeiten auf diesem Gebiete zu verfolgen.

Dahin gehört zunächst das 1825 ausgeführte Grabdenkmal für die Fürstin von Osten-Sacken auf dem hiesigen Dreifaltigkeits-Kirchhofe. Dasselbe erscheint in der seltenen Kombination eines oblongen Unterbaues, — der Grabkammer, — mit dem darüber aufgestellten Grabaltare als Krönung. Da der Unterbau durch die fast vollständige Durchbrechung seiner Langseiten zur oberirdischen Grabkammer ausgebildet ist, welche den hinter Eraçittern stehenden Sarkophag umschliefst, so ist hierdurch die Kunstidee des Denkmals einfach und würdig bezeichnet. Die Originalität der Kombination, die Strenge in der Detailgliederung, der tiefe Ernst, der darüber ausgebreitet ist, — denn nur das Reliefbild der sehnsüchtig nach oben blickenden Liebe schmückt die Vorderseite des Grabaltares, — alle diese Eigenschaften verleihen diesem zu wenig bekannten Werke einen Ehrenplatz unter den modernen Grabdenkmälern.

Nicht minder eigenthümlich, aber völlig gegensätzlich, ist das Grabdenkmal für die Familie Humboldt zu Tegel vom J. 1830 gestaltet. Hier ist die Grabstätte in künstlerischer Beziehung völlig untergeordnet, schlichte Marmorplatten bedecken die einzelnen Erdgräber. Zur idealen Charakteristik des kleinen wie ein antikes Grabesgärtchen angelegten Familienfriedhofes erhebt sich eine ionische Gedächtnifssäule, von deren Kapitelle das Marmorbild der Hoffnung herniederblickt. Eine Exedra schliefst sich an und immergrüne Edeltannen bilden den Hintergrund. Nach einem älteren Projekte sollte zuerst das Bild der Psyche, — die nach Orphischen Mysterien als Jungfrau mit Schmetterlingsflügeln charakterisirte Seele aufgestellt werden. An ihre Stelle ist bei der Ausführung die Elpis getreten, jene schöne auf altgriechisches Vorbild von Aegina zurückweisende Bildsäule des Thorwaldsen, die leise schreitend mit der Lotoskuospe in der Hand, — als Hoffnung des Fortlebens, des Wiederaufblühens, — die edelste zart andeutende Vorstellung der menschlichen Hoffnung ist. Offenbar hat W. von Humboldt's klassischer Sinn den Grundgedanken angeregt, den Schiller's schöne Strophe bildet:

„Die Hoffnung führt ihn in's Leben ein,
Sie umflattert den fröhlichen Knaben,
Den Jüngling begeistert ihr Zauberschein,
Sie wird mit dem Greis nicht begraben:
Denn beschliefst er im Grabe den müden Lauf,
Noch am Grabe pflanzt er die Hoffnung auf."

aber Schinkels Genius hat diesen Gedanken zu jener tiefsinnig anregenden und doch so tröstend erhebenden Anlage gestaltet, in welcher deutscher Naturalsinn mit klassischem Kunstgefühle sich wunderbar verschmolzen zeigt.

In einem ähnlichen Sinne der gemeinsamen Arbeit wie mit Humboldt wurde Schinkel bald darauf veranlafst, für den Kronprinzen einige Grabdenkmäler zu entwerfen, in denen der junge Fürst seine dankbare Liebe für seine Erzieher und Lehrer Delbrück und Niebuhr ausdrücken wollte. Das 1831 für Delbrück entworfene und in Zeitz ausgeführte Grabdenkmal ist in der Form einer quadraten mit einer Apsis beendigten Ehrenkapelle gestaltet, vor welcher das umgitterte Grabgärtchen mit dem blumengeschmückten Hügel liegt. Die gewölbte Kapelle ist nach aufsen geöffnet, eine darin vorhandene Halbkreisbank ladet zum geschützten Sitzen ein und verstattet den Blick auf die Ruhestätte wie auf eine Anzahl von Bibelsprüchen, welche die Wände bedecken. So ist das Motiv des in hellenischen Rundbogenformen gestalteten Denkmales klar und verständlich, aber neben Schinkels klassische Auffassung stellt sich bereits unverkennbar der persönliche Einfluss des für eine Wiedererwerbung altkirchlicher Symbolik lebhaft begeisterten Fürsten.

Noch bestimmter macht sich diese Auffassung geltend in dem in Bonn errichteten Grabdenkmale für Niebuhr, dessen im J. 1834 erfolgten Herstellung drei grofse detaillirte Entwürfe gewidmet sind. Als Ausgangspunkt für alle drei Kompositionen ist die Kirchhofsmauer gewählt, an deren Fufse das mit einer gothischen Deckplatte belegte Grab vorhanden war. Das erste Projekt ist in der Form einer dreijochigen gewölbten Säulenhalle, an das Südportal des Domes von Palermo erinnernd, hergestellt. Diese Halle, deren spitzbogige Arkaden mittelst metallener Zughänder in Stelle äufserer Strebepfeiler gesichert sind, lehnt sich hinten an die Mauer und ist vorn mit einem antiken Giebel bekrönt, während gewundene Säulchen die Ecken einfassen. Goldgrund-Malerei im Hintergrunde und farbige Mosaik in der Art der Cosmaten schmücken den Bau reichlich. — In dem zweiten Projekte erhebt sich an der Mauer auf zwei Engelkonsolen eine von Marmorsäulen getragene Freiarkade, die den Atriumsporten altchristlicher Basiliken entspricht. Im Hintergrunde ein figurenreiches Bild auf Barmherzigkeit und Mutterliebe bezüglich. — Das dritte, ausgeführte Denkmal ist eine Variation des zweiten, denn nur ein zwischen die Säulen gestellter antiker Sarkophag mit den Reliefbrustbildern beider Ehegatten, sowie die Vertauschung des Figurenbildes mit einem skulpirten Christus-Kopfe unterscheiden beide Projekte. Alle drei Ent-

Digitized by Google

würfe weichen so erheblich von der strengen gesetzmäßigen Kompositionsweise Schinkels ab, zeigen andere und freiere Elemente, daß man in der Gesammtauffassung wie Detailbehandlung den direkten Einfluß des hohen Stifters erkennen darf, eine Ansicht, welche von der später noch bestimmter hervorgetretenen architektonischen Richtung desselben völlig bestätigt wird.

Mit welcher Treue und Liebe aber Schinkel stets an der hellenischen Auffassung zurückgekehrt ist, wenn ihn persönliche Verhältnisse nicht beengten, das beweist das schöne für seinen Vormund und Freund, dem Prof. Herrstädt 1834 entworfene Denkmal, welches in griechischer Stelenform mit der Anthemionkrone und den Grabesrosen geschmückt ist. Diese schlicht und einfach gestaltete, aber durch den reinen Hauch der Schönheit wunderbar verklärte Schöpfung ist, soviel ich ermitteln konnte, eins der letzten, vielleicht das letzte Grabdenkmal gewesen, welches er entworfen hat. Es ist zugleich sein eigenes Grabdenkmal geworden, welches der treffliche Bauth in richtiger Erkenntniß dessen, was Schinkel zukam und im Einverständnisse mit allen Freunden ihm als letztes Liebeszeichen gewidmet hat.

Wie am Anfange von Schinkels Laufbahn, so treffen wir am Schlusse derselben den schlichten Grabstein, den Ausgangspunkt aller höheren Baukunst. Aber welch' ein Unterschied zwischen beiden. Dort die schüchterne Befangenheit, hier die sicherste Gestaltung, dort französisch römischer Eklekticismus, hier hellenisch germanische Schöpfung. Nach 35jährigem mühevollem Streben die goldene Frucht auf silberner Schale. Und blicken wir zurück auf die Fülle von Denkmälern, die nur dem einen, hier näher berührten Gebiete der Baukunst angehört, — welch' ein Suchen, Forschen, Sichimmergenugthun ist darin erkennbar! Sein ganzes Leben ist eine Bestätigung des Lessing'schen Satzes, daß nicht der Besitz, sondern das Streben nach der Wahrheit den Werth des Menschen ausmacht. Niemals hat Schinkel, was seinem großen Talente so leicht gewesen wäre, mit rasch zu erlernendem und mühelos wiederzugebendem Formenschematismus sich begnügt, niemals die äußere Form über den Inhalt des Kunstwerkes gestellt. Darum sind auch seine Werke rein geblieben von allem falschen Schein, fern von jedem täuschenden Effect wie von nüchterner Kälte. Wie Gebilde des Alterthums treten sie uns alle, insbesondere die Spitzen derselben entgegen, voll von Einfalt und stiller Größe. Daß Schinkel mit der tiefbewußten Wiederaufnahme der hellenischen Formenwelt zugleich auch jenen antiken Geist des gesetzvollen Maaßhaltens bei der begeistertsten Erfassung der Kunstideen in sich aufgenommen und in seinen Werken vor die Augen gestellt hat, — das ist die Mission seines Lebens gewesen!

Noch erfüllt das geistige Feuer, welches als himmlisches Gnadengeschenk ihm verliehen war, alle seine Werke und belebt uns mit Wärme, wenn der Geist der materiellen Fachwissenschaft uns zu Boden ziehen will. Hoffen wir, daß auch kommende Geschlechter noch davon begeistert und entzündet werden, damit eine Nachfolge in seinem Sinne und Geiste nicht ausbleibe. Und in dieser Hoffnung, frendigen Trostes voll, treten wir an dem heutigem Festtage vor den Grabstein des Meisters und lesen den schönen Spruch des griechischen Dichters, den Freundeshand darauf hat eingraben lassen:

„Was vom Himmel stammt,
Was uns zum Himmel erhebt,
Ist für den Tod zu groß,
Ist für die Erde zu rein."

Bei dem nunmehr beginnenden Festmahle sprach der Herr Geh. Ob. Baurath Hagen ergreifende Worte der Erinnerung an unseren geliebten Meister, und erst zu spätester Stunde trennte sich die überaus zahlreiche Versammlung.

Preis-Aufgaben zum Schinkelfest am 13. März 1865.

Des hochseligen Königs Friedrich Wilhelm IV. Majestät haben durch Allerhöchste Ordre vom 18. Februar 1856 zum Zwecke und unter Bedingung einer Kunst- resp. bauwissenschaftlichen Reise zwei Preise von je 100 Stück Friedrichsd'or für die besten Lösungen der von dem Architekten-Verein seinen Mitgliedern zum Geburtstage Schinkel's zu stellenden zwei Preis-Aufgaben, die eine aus dem Gebiete des Land- und Schönbaues, die andere aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- und Maschinenbaues zu bewilligen geruht. Denjenigen, welchen die Baumeister-Prüfung noch bevorsteht, wird die auf jene Reise verwendete Zeit als Studienzeit in Anrechnung gebracht.

In Folge dieser Allerhöchsten Ordre hat der Architekten-Verein für das Jahr 1865 folgende Aufgaben gestellt:

I. Aus dem Gebiete des Land- und Schönbaues.

Entwurf zu einem Gasthofe ersten Ranges auf einem Banplatze von nachstehend skizzirter Größe und Lage in einer der belebtesten Gegenden Berlins.

Es werden verlangt:

1) 250 bis 300 Logirzimmer verschiedener Größe;

2) ein circa 3000 □Fuß großer Speise- und Tanzsaal;

3) ein kleinerer Speisesaal von 2500 □Fuß;

4) ein circa 1200 □Fuß großer Unterhaltungs- und Lesesaal, in Verbindung mit demselben ein kleiner Salon für Damen;

5) mehrere ähnlich große Säle in Verbindung mit den ad 2) und 3) bezeichneten Räumen, welche entweder im Einzelnen oder im Ganzen an größere Privat-Gesellschaften und Vereine vermiethet werden sollen und deshalb einen besonderen Zugang von Außen erhalten müssen;

6) mehrere zusammenhängende Räume für die Restauration à la carte zu ebener Erde an den Hauptfronten gelegen, so daß dieselben auch von dem nicht im Gasthofe logirenden Publicum benutzt werden können;

7) ein ähnlich gelegenes Kaffee (Conditorei);

8) eine Badeanstalt mit 6 Zellen und 2 Warteziminern. Diese Räume sollen sich im Wesentlichen um

9) einen großen glasbedachten Hof gruppiren, an welchem an der Einfahrt

10) die Portierwohnung, das Büreau zum Empfang der Fremden, das Büreau des Directors mit dessen Wohnung, die Casse, ein Post- und Telegraphen-Büreau anzubringen sind.

11) Im Kellergeschoß liegen:

a) eine Speise- und eine Kaffeeküche mit den nöthigen Spül- und Vorrathsräumen, ein Raum für die Controlle und Ausgabe, sowie zum Anrichten der Speisen;

Digitized by Google

b) die erforderlichen Räume zum Waschen, Rollen und Plätten der Wäsche nebst Gefäßkammer;

c) eine Backkammer mit Zubehör für die Conditorei;

d) ein Eiskeller;

e) ein Wein- und Bierkeller nebst Spülraum;

f) ein Raum zum Putzen der Stiefel und Kleider nach einem Hofe zu gelegen, wesselbst dies Geschäft auch unter einem Schutzdach erfolgen kann;

g) ein Raum zum Putzen der Lampen mit Vorrathsraum für Beleuchtungsmaterial;

h) die Heizkammern zur Heizung der Säle und Vestibule mit einem wärmefrei Luft, nebst Raum für Brennmaterial etc.

12) an geeigneter, untergeordneter Stelle unter Aufsicht der Hausfrau die Zimmer für Aufbewahrung von reiner und schmutziger Wäsche, Porzellan-, Glas- und Silbergeschirr, Betten u. s. w., letztere auf dem Dachboden;

13) im Dachraume oder an sonstigen untergeordneten Stellen Zimmer für die Hausdienerschaft sowie für fremde Diener, im Ganzen für etwa 100 Personen.

Bei Einrichtung der Logirräume und der Säle ist auf die Forderungen des modernen Luxus und jeder Art von Bequemlichkeit Rücksicht zu nehmen. Dazu gehören auch gesonderte Hebe-Vorrichtungen für Personen, für Bagage und zu reinigende Kleider, sowie für Speisen, möglichst im Mittelpunkt der ganzen Anlage.

Bei den Logirzimmern ist zum Theil auf die Benutzung durch eine Familie oder Fremde höheren Ranges in der Art zu sorgen, daß sie vereinigt eine abgeschlossene Wohnung mit und ohne Vorzimmer bilden.

Für die ökonomischen Bedürfnisse ist ein besonderer Hof abzuscheiden, in welchem die Stallungen und Remisen nebst Nebenräumen für 4 Equipagen des Hôtels liegen. Die Anlage grofser und kleiner Lichthöfe wird je nach dem Bedürfnifs anheim gestellt.

An Zeichnungen werden verlangt:

1) die Grundrisse sämmtlicher Geschosse im Maafsstabe von 20 Fufs auf einen Zoll;

2) die Aufrisse und Durchschnitte im Maafsstabe von 10 Fufs auf einen Zoll;

3) Details der innern und äufsern Architektur im Maafsstabe von 5 Fufs auf einen Zoll, und ein gemalter Durchschnitt, sowie die Decken-Decorationen des grofsen Speise- und Tanzsaales.

Den Zeichnungen ist eine Erläuterung in Betreff der Motive der Anordnung, eine Beschreibung der Constructionen, der Heizung und Lüftung der Säle mit erläuternden Zeichnungen beizufügen. Die Constructionen sind überall deutlich anzugeben, auch, sofern sie ungewöhnlich sind, in grofsem Maafsstabe detaillirt zu zeichnen.

II. Aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- und Maschinenbaues.

Die Berliner Stadtbahn, welche die Bahnhöfe der Niederschlesisch-Märkischen, Berlin-Anhaltischen, Berlin-Potsdam-Magdeburger, Berlin-Hamburger und Berlin-Stettiner Eisenbahn mit einander verbindet, soll nach aufserhalb der bereits stark bebauten Theile des Stadtgebietes verlegt und das Project dazu unter nachstehenden Maafsgaben ausgearbeitet werden:

Die neue zweigeleisige Verbindungsbahn darf weder die bestehenden Eisenbahnen, noch die vorhandenen, resp. im Bebauungsplane der Stadt Berlin in Aussicht genommenen Strafsen im Niveau der Schienen überschreiten, mufs vielmehr mittelst Brückthore darüber oder darunter fortgeführt werden.

Soweit dabei eine Aenderung des Bebauungsplanes wünschenswerth und zur Zeit noch ausführbar erscheint, ist solche in Entwurfe anzugeben.

Die Anschlüsse der Verbindungsbahn an die verschiedenen Bahnhöfe sollen nahe bei den Endweichen der Bahnhofsgeleise stattfinden. Eine weitere Mitbenutzung der Hauptgeleise der bestehenden Bahnen ist nicht gestattet.

Die Endweichen der Berlin-Anhaltischen und Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahnhöfe kommen bei der beabsichtigten Erweiterung dieser Anlagen in eine Entfernung von 220 Ruthen vom Schiffahrtscanale zu liegen.

Die Steigungsverhältnisse der Verbindungsbahn sollen 1:80 nicht überschreiten. Krümmungen von weniger als 60 Ruthen Radius sind nicht zulässig. Das Gefälle der Strafsen soll, so weit als thunlich, nicht verändert werden. Wo solches nicht zu vermeiden, darf das Steigungsverhältnifs 4 Zoll pro laufende Ruthe nicht überschreiten.

Die Brücke über die Unter-Spree soll nur eine Oeffnung von 150 Fufs lichter Weite erhalten und mit der Unterkante des eisernen Ueberbaues zum Mindesten in dem mittelsten Drittel nirgends weniger als 19 Fufs über dem höchsten Wasserstande, welcher seinerseits circa 9 Fufs über den niedrigsten und 5 Fufs über den mittleren sich erhebt, liegen, so dafs besondere Vorrichtungen zum Durchlassen der Schiffe nicht erforderlich sind. Die sonst im Interesse der Vorfluth und zur Ueberschreitung der Ober-Spree, der Canäle etc. erforderlichen Durchlässe und Brücken sind den Verhältnissen entsprechend zu projectiren. Vorrichtungen zum Oeffnen sind auch bei den Canalbrücken zu vermeiden.

Einen Anhalt über die in Betracht kommenden Höhenverhältnisse der Bahnen, und über die Wasserstände der Spree gewähren die in den statistischen Nachrichten der Preufsischen Eisenbahnen, Band III, mitgetheilten Nivellementsprofile.

Im Anschlusse an diese Angaben ist die Höhenlage des Terrains annähernd zu ermitteln, resp. zu schätzen.

Es wird gefordert:

1) Die Einzeichnung der Situation der Anlage in den mit dem Bebauungsplane überdruckten Böhm'schen Plan*) von Berlin und Umgegend bis Charlottenburg im Maafsstabe von 1:15384 (Verlag von Dietr. Reimer in Berlin.)

2) Eine Darstellung des Längenprofiles der ganzen Linie gemäfs den Vorschriften für generelle Vorarbeiten der Eisenbahnen, im Maafsstabe von 1:10000 für die Längen und dem 24 mal gröfseren für die Höhen.

3) Ein specieller Situationsplan im Maafsstabe von 1:2500 der Bahnstrecke zwischen der Berlin-Hamburger und Berlin-Stettiner Bahn mit Angabe der sämmtlichen auf dieser Bahnstrecke projectirten Bauwerke unter Zugrundelegung der veröffentlichten Bebauungspläne.

4) Ein specieller Situationsplan im Maafsstabe von 1:1250 von einem in der Nähe der Berlin-Anhalter und Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn anzulegenden Rangirbahnhofe mit Angabe der Anschlüsse an die genannten Bahnen. Von den Geleisen sind die Mittellinien einzuzeichnen, und die Krümmungsverhältnisse, Entfernungen, Hauptdimensionen der Weichen, die Gefällsverhältnisse etc. in Zahlen übersichtlich einzuschreiben.

5) Das Querprofil der Bahn im Auf- und Abtrage, im Maafsstabe von 1:60.

6) Die Darstellung der Schienenstofs-Verbindung in natürlicher Gröfse.

*) Ein Exemplar der Böhm'schen Uebersichtskarte, in welcher die Höhen der projectirten Strafsen, der vorhandenen Wege und Eisenbahnen, so wie die Terrainhöhen von einzelnen Punkten angegeben sind, ist in der Bibliothek des Vereines ausgelegt.

Digitized by Google

7) Die Special-Entwürfe für die Ueberführung der Potsdamer Straße und die Ueberbrückung der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn.

8) Ansichten, Durchschnitte und Grundrisse der Brücke über die Unter-Spree im Maaßstabe von 1:120, nebst Detailzeichnungen, aus denen die gewählten Constructionen deutlich hervorgehen müssen, im Maaßstabe von $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe.

9) Ein Erläuterungsbericht, enthaltend die Motivirung der für die Verbindungsbahn gewählten Richtung und Höhenlage, eine Beschreibung der baulichen Anlagen, eine statische Berechnung der Bauwerke ad 7) und 8) und eine Nachweisung der Gewichts-Verhältnisse des für die Spreebrücke ad 8) gewählten Ueberbaues.

In sämmtliche Zeichnungen sind die Hauptmaaße sowie die Stärken der Constructionstheile mit Zahlen einzuschreiben. Kurze Erläuterungen und Berechnungen können auf den Plänen selbst Platz finden, und wird ein besonderer Werth darauf gelegt, wenn die Zeichnungen so deutlich und vollständig dargestellt werden, daß soweit als thunlich besondere ausführliche Erläuterungen entbehrt werden können.

Alle hiesigen und auswärtigen Mitglieder des Architekten-Vereins werden eingeladen, sich an der Bearbeitung dieser Aufgaben zu betheiligen und die Arbeiten spätestens bis zum **31. December 1864 an den Vorstand des Architekten-Vereins, Oranien-Straße No. 101 — 102 hierselbst, einzuliefern.**

Die Königl. Technische Bau-Deputation hat es sich vorbehalten, auch diejenigen nicht prämiirten Arbeiten, welche der Architekten-Verein einer besonderen Berücksichtigung für werth erachtet, als Probe-Arbeiten für die Baumeister-Prüfung anzunehmen.

Die Entwürfe sind mit einem Motto zu bezeichnen und mit demselben Motto ein versiegeltes Convert einzureichen, worin der Name des Verfertigers und die pflichtmäßige Versicherung desselben: „daß das Project von ihm selbstständig und eigenhändig angefertigt sei," enthalten sind.

Sämmtliche eingegangene Arbeiten werden bei dem Schinkelfeste ausgestellt. Die Zuerkennung der Preise und die eventuellen Annahmen der Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung wird bei dem Feste von dem Vorstande des Vereins bekannt gemacht.

Die prämiirten Arbeiten bleiben Eigenthum des Vereins.

Die Verfasser der prämiirten Arbeiten verpflichten sich, dem Herrn Minister für Handel etc. Excellenz bald nach ihrer Rückkehr einen Reisebericht durch den Vorstand des Architekten-Vereins einzureichen.

Berlin, im März 1864.

Die Vorsteher des Architekten-Vereins.

Afsmann. Hagen. Lohse. Römer. Schwedler. Stüler. Weishaupt.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 9. Februar 1864.

Herr Schwabe machte folgende Mittheilungen aus den statistischen Nachrichten von den preußischen Eisenbahnen im Jahre 1862:

Ende 1861 standen im Betriebe . . . 790,101 Meilen,
im Jahre 1862 traten hinzu:
durch Eröffnung der Strecken Thorn-Ottoczyn, Bochum-Möllheim, Halberstadt-Thale und Burbach-Gießen . . 21,529 Meilen,
mithin waren am Schlusse des Jahres 1862 dem Betriebe übergeben . . . 811,630 Meilen.
davon doppelgeleisig . . . . . 241,229 Meilen.

Das Anlagecapital betrug im Ganzen 410535432 Thlr. oder durchschnittlich 506607 Thlr. pro Meile. Da am Schlusse des Jahres 1861 das im Ganzen verwendete Anlagecapital 373044736 Thlr. betrug, so ergiebt sich im Jahre 1862 eine Zunahme von 37490696 Thlr.

I. Transportmittel.

1) Locomotiven.

An Locomotiven sind im Jahre 1862 93 Stück beschafft und 19 Stück ausrangirt worden, so daß nunmehr im Ganzen 1513 Stück, oder im Durchschnitt pro Meile 1,89 Stück vorhanden sind.

Von den neu beschafften Locomotiven sind 11 ungekuppelte und 80 Stück (incl. 2 Tendermaschinen) gekuppelte. Die Gesammtzahl aller im Jahre 1862 betriebsfähigen Locomotiven zerfällt nunmehr in 569 ungekuppelte und 944 gekuppelte.

Die Locomotiven weichen hinsichtlich ihrer Constructions-Verhältnisse von denen des Jahres 1861 nicht wesentlich ab. Es beträgt:

1) Mittlere Heizfläche	983 Quadratfuß
2) Mittlere Leistungsfähigkeit	281 Pferdekräfte
3) Mittlere Heizfläche pro Pferdekraft .	3,50 Quadratfuß
4) Größte Heizfläche	1131 Quadratfuß
5) Kleinste Heizfläche	597 Quadratfuß
6) Größtes Eigengewicht mit Wasser und Kohle	756 Ctr.
7) Mittlere Beschaffungskosten pro Locomotive ohne Tender	14463 Thlr.
8) desgl. pro Pferdekraft	51,46 Thlr.

Auf die Meile im Betriebe befindlicher Bahnlänge besaßen an Locomotiven:

1) Cöln-Mindener Eisenbahn . . .	3,3	Stück
2) Niederschlesisch-Märkische . . .	2,3	„
3) Saarbrücker	2,6	„
4) Magdeburg-Leipziger		
5) Magdeburg-Halberstadt-Thale . .	2,3	„
6) Bergisch-Märkische		
7) Berlin-Potsd.-Magdeburger . . .	2,3	„
8) Rheinische		
9) Berlin-Hamburger	2,1	„
10) Prinz-Wilhelm		
11) Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter . .	1,3	„ Durchschnitt aller Bahnen.
12) Oberschlesische u. Breel.-Pos.-Glog.	1,0	„
13) Berlin-Stettin-Stargarder . . .	1,1	„
14) Thüringische		
15) Westfälische Eisenbahn	1,3	„
16) Stargard-Posener		
17) Rhein-Nahe		
18) Breslau-Schweidnitz-Freiburger	1,4	„
19) Magdeburg-Wittenberger . . .		
20) Berlin-Anhaltische		
21) Aachen-Mastrichter		
22) Stargard-Cöslin-Colberger . . .	1,2	„
23) Ostbahn		
24) Niederschlesische Zweigbahn . .	1,1	„
25) Neiße-Brieger		
26) Wilhelmsbahn	1,0	„
27) Oppeln-Tarnowitzer	0,8	„

Digitized by Google

Die im Betriebe befindlichen Locomotiven hatten durchschnittlich pro Locomotive 233 Pferdekräfte und zwar:
in maximo bei der Saarbrücker Eisenbahn 280 Pferdekräfte,
in minimo bei der Neisse-Brieger - 166

Die Locomotiven haben an Nutzmeilen durchlaufen 3997272 oder 530477 mehr als im Vorjahre. Jede im Dienst befindliche Locomotive hat durchschnittlich 2677 Nutzmeilen zurückgelegt, und zwar:

1) bei Breslau-Schweidnitz-Freiburg . . .	3320	Nutzmeil.
2) bei der Thüringischen Eisenbahn . . .	3277	-
3) bei der Berlin-Potsdam-Magdeburger E.	3216	-
4) bei der Rheinischen Eisenbahn	3156	-
5) bei der Oberschlesischen incl. Breslau-Pos.-Glogan u. s. w.	3093	-
in min. bei der Neisse-Brieger Eisenbahn .	1457	-

Die Gesammtzahl der über die ganze Bahn beförderten Züge war durchschnittlich pro Tag
in maximo bei der Cöln-Mindener . 23,4
in minimo bei der Neisse-Brieger und bei der Oppeln-Tarnowitzer 4,2.

Auf jede Pferdekraft kommen durchschnittlich 0,11 geförderte Achsen, welches Verhältniß seit dem Jahre 1859 unverändert geblieben ist, und zwar:
in maximo bei der Niederschles.-Märkischen und Oberschlesischen Eisenbahn . . . . . } 0,30.
in minimo bei der Prinz-Wilhelmsbahn . . . } bei der Oppeln-Tarnowitzer . . . } 0,11.
bei der Rheinischen und . . . . } bei der Aachen-Mastrichter . . . }

Für jede Pferdekraft der im Betriebe befindlichen Locomotiven beträgt die geförderte, auf 1 Meile reducirte Bruttolast excl. Locomotiv- und Tendergewicht im Durchschnitt 38043 Ctr., und zwar:
in maximo bei der Oberschlesischen Eisenbahn 63973 Ctr.
in minimo bei der Ruhrort-Cref. Kreis Gladbacher 11147 „

Der Brutto-Coaks- und Kohlen-Verbrauch für die Locomotivfeuerung betrug durchschnittlich pro Nutzmeile

im Jahre 1862 . . .	171,48	Pfund
- 1861 . . .	174,19	-
- 1859 . . .	169,10	-
- 1857 . . .	167,30	-
- 1855 . . .	176,00	-

und zwar im Jahre 1862:
in maximo bei der Prinz-Wilhelmsbahn . . . 285,28 Pfd.
in minimo bei der Berlin-Hamburger . . . . } 119,77 „
und bei der Stargard-Cöslin-Colberger . }

2) Personenwagen.

Die Zahl der Personenwagen hat sich im Jahre 1862 um 202 Stück vermehrt, so daß nunmehr im Ganzen 2359 Stück oder im Durchschnitt pro Meile Bahn 2,95 Stück vorhanden sind.

Auf die Meile im Betriebe befindlicher Bahnlänge befanden sich Sitzplätzen:

1) Magdeburg-Halberstadt-Thale . . .	293,4	Sitzplätze,
2) Berlin-Potsdam-Magdeburger . . .	246,3	-
3) Rheinische Eisenbahn	241,8	-
4) Magdeburg-Leipziger	230,0	-
5) Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter . . .	213,6	-
6) Breslau-Schweidnitzer	199,1	-
7) Niederschlesisch-Märkische	188,7	-
8) Saarbrücker und Saarbrücken-Trierer	182,1	-
9) Berlin-Hamburger	179,0	-
10) Berlin-Stettin-Stargarder	161,3	-
Durchschnitt aller Bahnen	145,7	-
11) Thüringische Eisenbahn	142,3	Sitzplätze,
12) Cöln-Mindener	141,8	-
13) Westfälische	136,5	-
14) Ostbahn	124,0	-
15) Bergisch-Märkische	123,6	-
16) Niederschlesische Zweigbahn	119,4	-
17) Magdeburg-Wittenberger	115,2	-
18) Stargard-Posener	110,0	-
19) Rhein-Nahebahn	107,3	-
20) Oberschlesische u. Breslau-Posen-Glog.	106,3	-
21) Stargard-Cöslin-Colberger	104,6	-
22) Berlin-Anhalter	103,9	-
23) Aachen-Mastrichter	99,8	-
24) Prinz-Wilhelm	91,7	-
25) Neisse-Brieger	77,9	-
26) Wilhelmsbahn	50,8	-
27) Oppeln-Tarnowitzer	26,1	-

Das Eigengewicht der Personenwagen beträgt pro Sitzplatz im Durchschnitt aller Bahnen . . . . . 3,8 Ctr. und zwar:
in maximo bei der Oppeln-Tarnowitzer Bahn . . 4,8 -
in minimo bei der Prinz-Wilhelms Eisenbahn . . 2,4 -

3) Lastwagen.

Die Zahl der Lastwagen ist im Jahre 1861 um 4411 Stück vermehrt worden, sodaß nunmehr im Ganzen 31339 Stück oder im Durchschnitt pro Meile Bahn 39,28 Stück vorhanden sind. Auf eine Meile im Betriebe befindlicher Bahnlänge kommen Centner Ladungsfähigkeit der Gepäck- und Güterwagen:

1) Saarbrücken und Saarbrücken-Trier . .	13450,0	Ctr.
2) Bergisch-Märkische	12797,5	-
3) Cöln-Mindener	12144,0	-
4) Prinz-Wilhelm	10330,7	-
5) Magdeburg-Leipzig	8520,3	-
6) Aachen-Düsseldorf-Ruhrort	7937,0	-
7) Rheinische	7579,6	-
8) Niederschlesisch-Märkische	7469,1	-
9) Oberschlesische und Breal.-Posen-Glogan .	7238,3	-
10) Rhein-Nahe-Bahn	6699,6	-
11) Magdeburg-Halberstadt-Thale	6309,3	-
12) Breslau-Schweidnitz-Freiburg	6305,7	-
Durchschnitt aller Bahnen	5943,6	-
13) Wilhelmsbahn	4965,6	-
14) Berlin-Potsdam-Magdeburg	3948,1	-
15) Berlin-Hamburg	3804,6	-
16) Thüringische	3584,1	-
17) Aachen-Mastricht	3508,9	-
18) Westfälische	3483,4	-
19) Ostbahn	3168,1	-
20) Oppeln-Tarnowitz	2699,8	-
21) Berlin-Anhalt	2695,9	-
22) Berlin-Stettin-Stargard	2129,6	-
23) Stargard-Posen	1981,8	-
24) Niederschlesische Zweigbahn	1820,9	-
25) Stargard-Cöslin-Colberg	1726,3	-
26) Magdeburg-Wittenberge	1492,3	-
27) Neisse-Brieg	1400,4	-

Im Jahre 1862 war die durchschnittliche Ladungsfähigkeit sämmtlicher Gepäck- und Güterwagen pro Meile Bahnlänge 5943,6 Ctr.

- - 1861	4939,2	-
- - 1859	4538,7	-
- - 1857	4572,9	-
- - 1855	3826,5	-

Digitized by Google

Es ergiebt sich hieraus, daß die Ladungsfähigkeit gegen das Jahr 1861 um ca. 20 Proc., gegen das Jahr 1855 sogar um ca. 55 Proc. zugenommen hat.

Die Ladungsfähigkeit der bedeckten Güterwagen betrug im Durchschnitt aller Bahnen

im Jahre 1862 pro Achse . . . . . 59,8 Ctr.

und zwar:

in maximo bei der Rheinischen Eisenbahn pro Achse mit . . . . . 90,9 -

in minimo bei der Aachen-Mastrichter Eisenbahn pro Achse mit . . . . . 40,6 -

Die Ladungsfähigkeit der offenen Güterwagen betrug im Durchschnitt aller Bahnen

im Jahre 1862 pro Achse . . . . . 76,1 Ctr.

und zwar:

in maximo bei der Rhein-Nahe-Bahn pro Achse 94,9 -

in minimo bei der Stargard-Posener und bei der Neisse-Brieger pro Achse mit 43,1 -

II. Personen-Verkehr.

Die Zahl der überhaupt beförderten Personen war folgende:

1)	Cöln-Mindener Eisenbahn	3 374 665 Pers.
2)	Bergisch-Märkische Eisenbahn . . .	2 952 263 -
3)	Rheinische Eisenbahn	2 850 811 -
4)	Ostbahn	1 794 035 -
5)	Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn .	1 544 962 -
6)	Thüringische Eisenbahn	1 247 073 -
7)	Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn . . .	1 035 707 -
8)	Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn.	986 324 -
9)	Berlin-Hamburg Eisenbahn	966 932 -
10)	Magdeburg-Leipziger Eisenbahn . . .	891 822 -
11)	Saarbrücken- u. Saarbr.-Trierer Eisenb.	852 739 -
12)	Westfälische Eisenbahn	753 798 -
13)	Berlin-Anhalter Eisenbahn	753 459 -
14)	Oberschlesische Eisenbahn	721 497 -
15)	Breslau-Schweidn.-Freiburger Eisenb.	689 525 -
16)	Magdeburg-Halberst.-Thale-Eisenbahn.	623 955 -
17)	Berlin-Stettin-Stargarder Eisenbahn .	604 439 -
18)	Ruhrort-Crefeld-Gladb. Eisenbahn . .	549 630 -
19)	Rhein-Nahebahn	513 262 -
20)	Breslau-Posen-Glogauer Eisenbahn . .	426 729 -
21)	Aachen-Mastrichter Eisenbahn . . .	364 089 -
22)	Wilhelmsbahn	279 681 -
23)	Stargard-Posener Eisenbahn	260 387 -
24)	Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn .	208 687 -
25)	Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn .	207 731 -
26)	Prinz-Wilhelm-Eisenbahn	196 044 -
27)	Niederschlesische Zweigbahn	139 803 -
28)	Neisse-Brieger Eisenbahn	84 825 -
29)	Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn . . .	51 519 -
	Im Ganzen	25 928 393 Pers.

mithin gegen das Vorjahr mehr 2 561 175 -

Die Benutzung der verschiedenen Wagenklassen war folgende: I. Klasse . . . 1,8 Procent.

II. - . . . 16,7 -

III. - . . . 47,9 -

IV. - . . . 31,9 -

Militair etc. . . 2,4 -

Jede Person durchfuhr im Durchschnitt 5,3 Meilen, gegen 5,4 Meilen im Vorjahre.

Alle Bahnen mit Ausnahme der Saarbrücker und Saarbrücken-Trierer Bahn zeigen eine Zunahme des Personen-Verkehrs.

III. Güter-Verkehr.

Die ganze Nettoladung einschließlich Gepäck beträgt:

		Ctr.	Davon Kohlen und Coaks. Ctr.
1)	Cöln-Mindener Eisenbahn . . .	88 645 863	50 521 414
2)	Bergisch-Märkische	51 823 576	24 562 427
3)	Saarbrücken und Saarbr.-Trier .	37 828 684	29 485 848
4)	Oberschlesische	31 952 408	15 841 600
5)	Niederschlesisch-Märkische . .	28 336 024	6 345 588
6)	Rheinische	19 251 609	6 315 759
6)	Ostbahn	16 428 182	525 534
8)	Magdeburg-Leipzig	15 567 844	6 373 428
9)	Breslau-Schw.-Freiburg . . .	15 557 591	9 626 074
10)	Magdeburg-Halberstadt	12 708 571	2 181 164
11)	Thüringische	11 899 301	2 523 979
12)	Westfälische	10 584 890	3 192 097
13)	Berlin-Anhalt	10 206 487	3 314 081
14)	Berlin-Hamburger	10 139 546	287 346
15)	Berlin-Stettin-Stargard	8 145 081	93 867
16)	Wilhelmsbahn	8 141 321	4 246 296
17)	Breslau-Posen-Glogau	7 967 091	1 894 152
18)	Prinz-Wilhelm	7 021 502	4 677 065
19)	Aachen-Düsseldorf	6 868 030	3 425 406
20)	Stargard-Posen	6 707 010	762 233
21)	Berlin-Potsdam-Magdeb. . . .	6 674 058	718 987
22)	Ruhrort-Crefeld-Gladbach . .	5 645 035	3 410 474
23)	Rhein-Nahebahn	4 981 576	1 693 655
24)	Aachen-Mastricht	4 704 526	1 756 630
25)	Oppeln-Tarnowitz	2 772 395	912 489
26)	Magdeburg-Wittenberge	2 733 001	330 081
27)	Stargard-Cöslin-Colberg . . .	2 444 716	32 520
28)	Niederschlesische Zweigbahn . .	2 339 001	—
29)	Neisse-Brieg	1 654 812	766 241
	Im Ganzen	434 849 721	185 822 435
	gegen das Vorjahr mehr	66 728 411	31 197 111

In Procenten der Gesammt-Gütermasse sind befördert:

Post- und Eilgut	0,1 pCt.
Frachtgut der Normalklasse einschließlich sperriges Gut	9,1 -
Kohlen und Coaks	43,5 -
Frachtgut der ermäßigten Klassen	40,2 -
Dienst- und Baugut	5,8 pCt.

Jeder Centner hat durchschnittlich 9,3 Meilen durchfahren, gegen 8,8 Meilen im Vorjahre.

Alle Bahnen mit Ausnahme der Prinz-Wilhelm- und Aachen-Düsseldorfer-Eisenbahn, deren Verkehr eine geringe Abnahme zeigt, lassen eine ganz erhebliche Zunahme des Güterverkehrs erkennen.

IV. Ausnutzung der Betriebsmittel.

1) Personenwagen.

Während des ganzen Betriebsjahres war durchschnittlich jede bewegte Achse besetzt mit 3,2 Personen, und zwar:

in maximo bei der Berlin-Stettin-Stargard mit 7,0 Personen

in min. bei der Wilhelmsbahn mit . . . 3,0 -

Von den Sitzplätzen wurden durchschnittlich 29,4 pCt. benutzt, und zwar:

in max. bei der Berlin-Stettin-Stargarder . . . 41,2 pCt.

in min. bei der Prinz-Wilhelmsbahn . . . . 19,2 pCt.

2) Güterwagen.

Jede bewegte Achse war belastet

in max. bei der Oppeln-Tarnowitzer Eisenbahn mit 48,5 Ctr.

in min. bei der Stargard-Cöslin-Colberg mit . . 19,1 -

In Procenten der Maximal-Belastung wurde Nettolast

Digitized by Google

gefördert: in max. bei der Prinz-Wilhelm-Bahn . 86,1 Ctr.
in min. bei der Ostbahn . . . . . 32,9 -

V. Einnahmen.

Die Einnahmen im Jahre 1862 haben betragen:

1) aus dem Personenverkehr einschließlich der Gepäck-Uebergfracht	15 055740 Thlr.		
resp.	19040	-	pro Meile,
mithin gegen das Vorjahr mehr	1 242431	-	
resp.	570	-	pro Meile,
2) aus dem Güterverkehr, dem Vieh- und Equipagen-Transport . . . . im Ganzen	32 088669	-	
resp.	40479	-	pro Meile,
mithin gegen das Vorjahr mehr	4 940775	-	
resp.	4245	-	pro Meile,
3) an sonstigen Einnahmen im Ganzen	3 279958	-	
mithin gegen das Vorjahr mehr	665246	-	
zusammen	50 424367 Thlr. resp. 63271 Thlr. pro Meile, mithin		
mehr	6 838452 - 5452 Thlr.		

Es ist dabei eingekommen:
für die Person pro Meile 37,8 Pf.
für den Centner pro Meile 2,8 Pf.
und zwar ist der letztere der niedrigste bisher vorgekommene Satz.

Für jede Betriebsmeile der einzelnen Bahnen stellt sich folgende Einnahme heraus:

1) Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn. .	109319 Thlr.	
2) Oberschlesische	109235	-
3) Berlin-Potsdam-Magdeburger . . .	105451	-
4) Cöln-Minden	102975	-
5) Magdeburg-Halberstadt-Thale . . .	102502	-
6) Magdeburg Leipzig einschl. Zweigbahn .	89506	-
7) Rheinische	78473	-
8) Bergisch-Märkische	75324	-
9) Thüringische einschl. Zweigbahn . . .	69002	-
10) Ruhrort-Crefeld-Gladbach	68728	-
11) Berlin-Hamburger	64323	-
12) Saarbrücken	61467	-
13) Berlin-Stettin-Stargard	56399	-
14) Berliner Bahnhofs-Verbindungsbahn . .	52945	-
15) Breslau-Schweidnitz-Freiburg . . .	52054	-
16) Prinz-Wilhelm	51760	-
17) Aachen-Düsseldorf	51760	-
18) Berlin-Anhaltische einschl. Zweigb. . .	49420	-
19) Breslau-Posen-Glogau	43767	-
20) Stargard-Posen	43455	-
21) Ostbahn	41528	-
22) Westfälische	37391	-
23) Rhein-Nahebahn	35092	-
24) Magdeburg-Wittenberge	29880	-
25) Wilhelmsbahn	25484	-
26) Niederschlesische Zweigbahn	24939	-
27) Aachen-Mastricht	22890	-
28) Neisse-Brieg	22314	-
29) Oppeln-Tarnowitz	16060	-
30) Stargard-Cöslin-Colberg	13801	-

Im Durchschnitt sämmtlicher Bahnen war die Einnahme für jede Betriebsmeile: 1862: 63271 Thlr.
1861: 57819 -
1859: 53013 -
1857: 51839 -
1855: 54699 -

Im Vergleich zum Jahre 1861 zeigen nur die Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn, Prinz-Wilhelm-Eisenbahn, Aachen-Mastricht-Hasselt-Landen-Eisenbahn eine Verminderung der Einnahmen.

VI. Ausgaben.

Die Ausgaben haben betragen:
24 637367 Thlr. oder 31103 Thlr. pro Meile; mithin gegen das Vorjahr mehr 2 538809 Thlr. oder 1608 Thlr. pro Meile.

Die sämmtlichen Ausgaben betragen 48,84 pCt. der Brutto-Einnahme, ein Procentsatz, der eine fortgesetzte Abnahme, den Vorjahren gegenüber, erkennen läßt und nur in den Jahren 1850—1852 übertroffen worden ist, indem
im Jahre 1850: 47,62 pCt.
- - 1851: 46,01 -
- - 1852: 46,80 -
der Brutto-Einnahme verausgabt wurden.

Die Gesammt-Ausgabe beträgt in Procenten der Gesammt-Einnahme:

1) Bei der Oberschlesischen Eisenbahn . . .	32,84 pCt.	
2) - - Magdeburg-Halberstadt-Thale . .	35,07	-
3) - - Berlin-Potsdam-Magdeburger . .	36,08	-
4) - - Rheinischen	41,10	-
5) - - Magdeburg-Leipzig	41,37	-
6) - - Thüringischen	43,49	-
7) - - Cöln-Mindener	44,09	-
8) - - Stargard-Posen	45,06	-
9) - - Niederschlesisch-Märkischen . .	47,18	-
10) - - Ostbahn	47,17	-
11) - - Niederschlesischen Zweigbahn . .	47,39	-
12) - - Berlin-Anhaltischen	48,21	-
Im Durchschnitt aller Bahnen	48,84	-
13) - - Breslau-Posen-Glogau	48,82	-
14) - - Neisse-Brieg	50,49	-
15) - - Breslau-Schweidn.-Freiburg . .	52,19	-
16) - - Wilhelmsbahn	53,65	-
17) - - Ruhrort-Crefeld-Kr.-Gladbach .	54,04	-
18) - - Bergisch-Märkischen	55,28	-
19) - - Oppeln-Tarnowitz	57,64	-
20) - - Aachen-Düsseldorf	57,86	-
21) - - Berlin-Stettin-Stargard	61,31	-
22) - - Berliner Bahnhofs-Verbindungsbahn	66,53	-
23) - - Berlin-Hamburg	66,80	-
24) - - Westfälischen	67,80	-
25) - - Rhein-Nahebahn	69,26	-
26) - - Prinz-Wilhelmsbahn	73,08	-
27) - - Saarbrücken u. Saarbrücken-Trier -	76,21	-
28) - - Magdeburg-Wittenberge	76,71	-
29) - - Aachen-Mastricht	82,17	-
30) - - Stargard-Cöslin-Colberg	102,77	-

Die gesammte Betriebs-Ausgabe beträgt pro Centner und Meile Nettolast:

1) Oberschlesische und Breslau-Posen-Glogau . .	0,90 Pf.	
2) Niederschlesisch-Märkische	1,31	-
3) Stargard-Posen	1,37	-
4) Breslau-Schweidnitz-Freiburg	1,44	-
5) Cöln-Minden	1,48	-
6) Oppeln-Tarnowitz	1,48	-
7) Wilhelmsbahn	1,56	-
Durchschnitt aller Bahnen.	1,76	-
8) Prinz-Wilhelmbahn	1,82	-
9) Magdeburg-Leipzig	1,83	-
10) Bergisch-Märkische	1,96	-
11) Magdeburg-Halberstadt	1,91	-
12) Neisse-Brieg	1,98	-
13) Westfälische	2,01	-

Digitized by Google

14) Niederschlesische Zweigbahn . . . . . 2,13 Pf.
15) Thüringische . . . . . 2,15 -
16) Berlin-Potsdam-Magdeburg . . . . . 2,21 -
17) Rheinische . . . . . 2,29 -
19) Magdeburg-Wittenberge . . . . . 2,49 -
20) Osthahn . . . . . 2,48 -
21) Berlin-Anhaltische . . . . . 2,48 -
22) Berlin-Hamburg . . . . . 2,58 -
23) Saarbrücker . . . . . 2,55 -
24) Aachen-Düsseldorf . . . . . 2,69 -
25) Rhein-Nahebahn . . . . . 2,69 -
26) Berlin-Stettin-Stargard . . . . . 3,07 -
27) Aachen-Mastricht . . . . . 3,56 -
28) Stargard-Cöslin-Colberg . . . . . 6,31 -

VII. Reparaturkosten.

1) Locomotiven.

Die Reparaturkosten der Locomotiven und Tender betragen durchschnittlich pro Nutzmeile 12,4 Sgr. und zwar:

in max. bei der Westfälischen Eisenbahn . . 19,1 Sgr.
in min. bei der Wilhelmsbahn . . . . . } 6,3 -
und Niederschlesischen Zweigbahn . . }

Die Kosten für das Schmieren und Putzen der Locomotiven und Tender betragen im Durchschnitt pro Nutzmeile . . . . . 4,1 Sgr.
und zwar:

in max. bei der Aachen-Mastrichter Eisenbahn . 7,6 Sgr.
in min. - - Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter . } 2,0 Sgr.
- - Berlin-Potsdam-Magdeburger . }

Die Gesammtkosten für Unterhaltung und Reparatur der Locomotiven und Tender berechnen sich im Durchschnitt pro Nutzmeile auf 16,1 Sgr. und zwar:

in max. bei der Westfälischen Bahn zu . . . 25,1 Sgr.
in min. bei der Wilhelmsbahn . . . . . 10,3 -
und - - Niederschlesischen Zweigbahn . 10,1 -

2) Gepäck- und Güterwagen.

Die Gesammtkosten der Reparaturen excl. Neubeschaffung für Gepäck- und Güterwagen betragen durchschnittlich pro Centnermeile wie im Vorjahre . . . . . 0,31 Pf.
und zwar: in max. bei der Aachen-Düsseld. Ruhrorter 0,66 Pf.
in min. bei der Oppeln-Tarnowitzer . . 0,06 -

Die Kosten für Schmieren und Putzen incl. aller Materialien betragen im Durchschnitt pro Achsemeile 0,69 Pf.
gegen das Vorjahr mehr . . . . . 0,08 -
und zwar:

in max. bei der Stargard-Cöslin-Colberger . . 1,56 Pf.
in min. bei der Thüringer . . . . . 0,11 -

VIII. Rentabilität.

Der Ueberschuss betrug im Ganzen . 25 787000 Thlr.
oder pro Meile . . . . . 32631 -
mithin gegen das Vorjahr mehr . . . . 4 299643 -
oder pro Meile . . . . . 3886 -

Auf die emittirten Stamm-Actien und Prioritäts-Obligationen resp. auf das verwendete Anlage-Capital kommt eine Durchschnittsrente von 4,81 pCt. (5,26 pCt. - Garantie-Zuschuss)
im Jahre 1861 = 3,91 pCt. (5,29 pCt. mit Garantie-Zuschuss)
- - 1860 = 4,24 - (4,39 - - - -)
- - 1859 = 4,49 - (4,44 - - - -)
- - 1858 = 4,78 - (4,81 - - - -)
- - 1857 = 5,46 -
- - 1856 = 4,55 -

Herr Maaß sprach demnächst von einer vertieften Eisenbahn von 150 Fuß Höhe, welche er im Thiergarten unter dem Namen „Förderschacht“ zur Erheiterung des Publicums zu erbauen gedenkt, und zeigte ein Modell davon vor.

Vor dem Schlusse der Sitzung wurden durch übliche Abstimmung die Herren Fromholz und Weise als ordentliche einheimische Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Verhandelt Berlin, den 8. März 1864.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Hr. Schnuhr hielt einen Vortrag über die bisher angestellten verschiedenen Versuche, die Eisenbahnwagen mit Gas zu erleuchten. Es sind besonders zwei verschiedene Methoden dabei zur Anwendung gekommen, die amerikanisch-englische, mit Gas von gewöhnlicher Leuchtkraft unter gewöhnlichem Druck oder auch mehr oder weniger comprimirt, und die französische, mit Gas von doppelt so starker Leuchtkraft in stark comprimirtem Zustande. Bei der ersteren, seit 1836 in mancherlei Constructionsarten zur Anwendung gekommen, entnimmt man das Gas aus den Rohrleitungen der Bahnhöfe und führt es in Gasbehältern aus gefirnißtem Zeuge *(Waterproof)*, auf den Decken der Waggons liegend oder auch in besonderem Raum des Gepäckwagens untergebracht, mit den Zügen mit, wie dies besonders auf der unterirdischen Eisenbahn in London eingeführt ist; theils aber comprimirt man noch das gewöhnliche Gas, indem man es durch Druckpumpen in Recipienten hinein drückt, diese unter dem Boden des zu erleuchtenden Wagens anhängt und dann das comprimirte Gas vermittelst eines Regulators den Brennern zuführt. Aehnlich ist auch die französische Methode, aber man nimmt das am besten leuchtende Gas aus Boghead-Cannel-Kohlen und comprimirt dasselbe bis auf 11 Atmosphären, wie dies in Paris von der *société du gaz générale* auch für Erleuchtung von Etablissements, Läden, Werkstätten, und mit gutem Erfolge seit längerer Zeit geliefert wird.

Es wurde über die Fabrikation und die Kosten derselben das Nähere nach Angaben des Herrn Hugon, Dirigenten jener Gesellschaft, mitgetheilt und darauf hingewiesen, daß besonders für Berlin, dem Knotenpunkte so vieler Eisenbahnen, es gewiß wünschenswerth und auch rentabel sein würde, eine Fabrik für ein transportables starkleuchtendes Gas zur Erleuchtung der Eisenbahnwagen anzulegen.

Schließlich zeigte der Herr Vortragende den in Paris für die Benutzung des comprimirten Gases in Anwendung kommenden Gas-Regulator in einem den Herren Schäffer & Walker hierselbst gehörenden Exemplar vor und erklärte denselben.

Hr. Brix sprach demnächst über die Berechnung des Coefficienten der absoluten Festigkeit eines Materials aus Brechungs-Versuchen. Die Anwendung der für vollkommene Elasticität geltenden Formeln auf die Bruchgrenze giebt fehlerhafte Resultate und jenen Coefficienten zu hoch, indem jenseit der Elasticitätsgrenze die neutrale Schicht des biegenden Stabes nicht mehr durch den Schwerpunkt des Querschnitts geht, sondern sich der gedrückten Seite mehr nähert. Bei sprödem Material, wie Gußeisen, erhält man unter Anwendung der genannten Formel den Coefficienten der absoluten Festigkeit übereinstimmend mit directen Versuchen auf Zerreißen von Stäben, wenn die neutrale Schicht ganz in der Aufsenkante des betreffenden Querschnitts liegt. Hiernach sind die Coefficienten der absoluten Festigkeit, die sich aus Brechungs-Versuchen von Grüson in Magdeburg ergeben haben, zu beurtheilen.

Zum Schluß der Sitzung wurden durch übliche Abstimmung die Herren Martiny, Frendenthal und Heyl als ordentliche einheimische Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Digitized by Google

In der Versammlung vom 9. Februar c. berichtete Herr Schwabe über die vor kurzer Zeit auf der französischen Nordbahn stattgefundenen Probefahrten mit einer von Gouin & Comp. in Paris nach dem Petiet'schen Systeme erbaute Güterzugma-

Laufende №	Bezeichnung der Locomotiven.	Allgemeine Beschreibung der Construction.	Zeit des Eintritts in den Dienst.	Cylinder: Zahl der Cylinder.	Cylinder: Durchmesser. Zoll.	Cylinder: Kolbenhub. Zoll.	Kessel: Zahl der Heizrohre.	Kessel: Durchmesser der Heizrohre. Zoll.	Heizfläche. QFuß.
1.	Güterzugmaschine für die Semmering-Eisenbahn.	Tendermaschine von Engerth, ursprünglich mit der Absicht gebaut, alle 5 Achsen mit Zahnrädvorgelege zu kuppeln.	1853	2 äußen	18	23½	189	—	1557
2.	Güterzugmaschine für die schiefe Ebene von Giori in der Eisenbahn von Turin nach Genua.	Zwillingsmaschine nach dem Stephenson'schen System zweier mit den Rückseiten an einander gekuppelten und von einem Führer bedienten Tendermaschine erbaut.	1854	2 äußen	14	22	121	1,8 inneren Diam.	—
3.	Güterzugmaschine „Die Rampe" der Lyon - Marseiller Eisenbahn.	Nach dem Beugniot'schen Systeme in der Kechlin'schen Maschinenbauanstalt zu Mühlhausen erbaut, mit besonderem Tender.	1860	2	20,64	21,4	222	1,64 äußeren Diam.	1756
4.	Güterzugmaschine für die Semmering-Eisenbahn.	Die unter No. 1 genannten Maschinen umgebaut, nämlich 4 gekuppelte Achsen an der Maschine und einen besonderen Tender angebracht.	1861	2 äußen	18	23½	189	—	1557
5.	Güterzugmaschine „Steindorf" für die Zweighahn Oravicza-Steindorf der österreichischen Staatsbahn.	Tender-Locomotive mit 5 gekuppelten Achsen nach dem System „Engerth"; der Kessel ruht auf 2 Gestellen, welche durch 1 Blindachse gekuppelt sind.	1862	2 äußen	17,5	24	158	2 äußeren Diam.	1230
6.	Güterzugmaschine für die von der Gesellschaft Salamanca ausgeführten Spanischen Eisenbahnen. (Zaragoza - Alcsena.)	Von Gouin in Paris nach dem Petiet'schen System erbaut. Tender-Locomotive mit 4 Cylindern; jedes Cylinderpaar hat 3 gekuppelte Achsen.	1863	4 äußen	16,93	16,93	464	1,130 äußeren Diam.	2126

Literatur.

***Bulletin des commissions royales d'art et d'archéologie. Bruxelles, première année** 1862 (334 S.), **deuxième année** 1863 (558 S.).*

Bekanntlich ist in Belgien jene Art der „Selbstregierung", welche sich mit der Centralisation der Verwaltung und mit dem Constitutionalismus verträgt, und deren selbst der französische Imperialismus nicht entbehren kann, besonders ausgebildet und vielfach angewendet. Nicht blos die meisten Angelegenheiten der Communen, sondern auch viele des öffentlichen Dienstes werden zunächst nicht durch Staatsbeamte sondern durch Commissionen von unabhängigen, nicht dafür besoldeten Männern verwaltet, deren Berathungen dann zwar meistens ministerieller oder gar königlicher Genehmigung unterliegen, aber doch immer eine Gewähr der Berücksichtigung aller einschlagenden Interessen und eine gewisse Controlle gewähren. Die oben genannte Zeitschrift, deren erste Jahrgänge uns vorliegen, ist nun das officielle Organ dreier solcher Commissionen, welche, mit verwandten künstlerischen und archäologischen Aufgaben betraut, ihre Verhandlungen in dieser Weise publiciren. Sie ist also zunächst für das bei denselben betheiligte belgische Publicum bestimmt, hat aber auch für uns mehrfaches Interesse, theils weil wir dadurch Nachrichten über den noch immer nicht völlig erforschten Reichthum an älteren Kunstwerken und die neuere rege Kunstthätigkeit Belgiens erhalten, dann aber auch, weil sie uns die Verfassung und Verwaltung jener Behörden kennen lehrt und so den Stoff zu lehrreichen Vergleichungen bietet.

Die erste und einflußreichste dieser Commissionen führt den allgemeinen Titel: Commission royale des monuments. Ihr Wirkungskreis ist höchst umfassend. Sie hat nicht nur für die Erhaltung und Herstellung der älteren Gebäude und der im Besitze öffentlicher Institute befindlichen Kunstwerke und Alterthümer zu sorgen, die Inventarisation derselben zu bewirken, die Nothwendigkeit und die Art ihrer Herstellung zu prüfen, sondern auch sich über alle Neubauten und die ganze künstlerische Ausstattung im weitesten Sinne des Wortes bei allen Kirchen und öffentlichen Gebäuden gutachtlich zu äußern, ja selbst in allen diesen Fällen die Ausführung zu überwachen. Eine nicht unbedeutende Anzahl von Correspondenten in den verschiedenen Provinzen unterstützt sie dabei, und zwei junge, vom Staate stipendiirte Architekten (élèves-architectes) sind ihr beigegeben und können von ihr zum Copiren oder Abändern architektonischer Zeichnungen, so wie zu Aufnahmen an Ort und Stelle und zu andern Arbei-

Digitized by Google

schine und knüpft daran einen Vergleich der Constructionsverhältnisse und Leistungen der bisher für die Ueberwindung starker Steigungen erbauten Güterzugmaschinen, wie dieselben in der folgenden Tabelle zusammengestellt worden sind.

Ueberdruck des Dampfes.	Räder: Anzahl im Ganzen.	Räder: Anzahl der Treibräder.	Räder: Durchmesser der Treibräder.	Adhärirendes Gewicht.	Aeußerer Radstand.	Gewicht der Maschine mit gefülltem Tender.	Maximalleistung: Steigungen der Bahn.	Maximalleistung: Curven der Bahn.	Maximalleistung: Geschwindigkeit pro Stunde.	Maximalleistung: Bruttogewicht des gezogenen Zuges excl. Gewicht der Locomotive sicher Tender.	Bemerkungen.
				Ctr.		Ctr.		Fuß.		Ctr.	
8,75	6	6	3′ 4,7″	750	19—20,5′	1180	1 : 40	580	circa 2 Meilen	2600 bis 3000	Die Maximalbelastung pro Achse beträgt 360 Ctr., und zwar auf der hintern Tender-Achse.
5	8	8	3′ 4,1″	1080	—	1080	1 : 28,5 1 : 34,5	980	circa 2¾ Meilen	1600 bis 2160	Maximalbelastung pro Achse ca. 270 Ctr.
7	10	8	3′ 9,5″	946	12′ 5,1″	1417	1 : 40	—	circa 2,1 Meilen	3100	Maximalbelastung der Locomotiv-Achsen 238 Ctr.
8,75	8	8	3′ 4,5″	928	10′ 11,4″	1320	1 : 40	580	circa 2 Meilen	3500	Maximalbelastung auf der vorderen Locomotiv-Achse 240 Ctr.
7	10	10	3′ 2″	935	14′	935	1 : 40	300	circa 3 Meilen	3120	Maximalbelastung auf der hinteren Achse mit 240 Ctr.
8,0	12	12	3′ 5″	1152	18′ 3″	1152	1 : 35,3	490	—	5000	Maximalbelastung pro Achse ca. 192 Ctr. Die Maschine hat einen oben auf dem Kessel liegenden Uebersetzungs-Apparat.

ten verwendet werden. Die Klage über die Unfähigkeit der gewöhnlichen praktischen Architekten zu Restaurationen älterer Gebäude, welche in den Protocollen wiederkehrt, läßt darauf schließen, daß der Zweck dieser Anordnung darin besteht, diese jungen Leute dazu heranzubilden. Im Anfange jedes Jahres hat die Commission innerhalb der vom Staatsbudget gesetzten Grenzen ihr Specialbudget zu entwerfen, am Schlusse desselben einen allgemeinen Bericht über ihre Erfahrungen und Erfolge zu erstatten, und endlich ist sie berechtigt und macht, wie wir finden, von diesem Rechte häufigen Gebrauch, Mißbräuche und Desiderate zu jeder Zeit zur Kenntniß des Ministers zu bringen. Wie weit sich diese Sorgfalt auch auf das wissenschaftliche Gebiet erstreckt, ergiebt sich daraus, daß sie sich bei dem Minister dafür verwendet, daß einem jungen Künstler, der ihr gelungene Copien deutscher Wandmalereien des Mittelalters vorgelegt, ein neues Reisestipendium für solche Studien bewilligt werde, und daß sie endlich einen ziemlich entwickelten Plan für die Publication der bedeutendsten mittelalterlichen Kirchen Belgiens auf Kosten des Staates vorträgt, und die dafür jährlich zu bewilligende Summe normirt.

Man begreift hiernach, und die Protocolle geben dafür die vollste Bestätigung, wie groß die Geschäftslast dieser, außer einem besoldeten Sekretär aus sehn, wie es scheint auf Lebenszeit ernannten Mitgliedern bestehenden Commission sein muß. Der Präsident ist verpflichtet, wöchentlich wenigstens eine Sitzung zu halten, dies reicht aber niemals aus und die Zahl der monatlichen Sitzungen ist selten weniger als acht, meistens zehn oder elf. Außerdem werden einzelne Mitglieder zu Ortsbesichtigungen und Berichterstattungen deputirt, so daß, zumal bei der sehr gründlichen und eingehenden Behandlung der vorkommenden Fragen, welche die mitgetheilten Anzäge der Protocolle erkennen lassen, die Kräfte der Commission sehr stark in Anspruch genommen zu sein scheinen.

Die beiden andern, an dieser Zeitschrift participirenden Commissionen sind Aufsichtsbehörden über die königlichen Museen zu Brüssel, die eine über das „Museum der Gemälde und Sculpturen", die andere über die „Waffen- und Antiquitäten-Sammlung". (Musée royal d'antiquités, d'armures et d'artillerie). Die Stellung beider ist insofern verschieden, als das letztgenannte Museum zunächst unter der Leitung eines besoldeten Conservators steht, während bei dem ersten ein solcher gänzlich fehlt, und die Unterbeamten, der Secretär und die Aufseher, direct von der Commission befehligt werden. Diese heißt daher auch verwaltend (administrative), jene leitend (directrice). Beiden steht übrigens außer der Aufsicht über den ganzen Betrieb und die Benutzung der Sammlungen die Festellung des Budgets der Anstalt und die Beschlußnahme über die Ankäufe zu, nur mit dem Unterschiede,

Digitized by Google

dafs bei dem Antiquitäten-Museum Entwürfe und Vorschläge des Conservators vorhergehn, während bei dem andern die Commission unmittelbar vorschreitet und die Anerbietungen zur Ankäufen direct entgegen nimmt. Im Falle der Dringlichkeit sind beide zu definitiven Ankäufen berechtigt, in gewöhnlichen Fällen haben sie ihre Vorschläge dem Minister zur Genehmigung vorzutragen. Die Geschäfte dieser Commissionen sind natürlich nicht so umfassend wie die der Commission für die Monumente; die Mittheilungen aus ihren Protocollen sind aber auch deshalb sehr karg, weil sie, wie ausdrücklich erklärt ist, sich nicht befugt halten, die Prüfung der zum Verkaufe angebotenen, aber abgelehnten Gegenstände zu veröffentlichen.

Aufser diesen Protocollen und den hierher gehörigen älteren und neueren Gesetzen oder ministeriellen Erlassen enthält die Zeitschrift zunächst die Geschichte der Entstehung dieser Commissionen und der von ihnen überwachten Sammlungen, welche letzte auch von allgemeinem historischen Interesse ist. Dazu kommt dann aber eine Reihe von freieren Aufsätzen, welche in mehr oder weniger naher Beziehung zu der amtlichen Thätigkeit der Commissionen stehen. Zum Theil sind es Berichte von Commissionsmitgliedern oder von andern Personen, welche den Beschlüssen zur Grundlage gedient haben. Dahin gehören z. B. drei verschiedene, zum Theil von Zeichnungen begleitete Aufsätze, welche der kaum begreiflichen, und auch durch die Commission beseitigten Absicht des Abbruches der Tuchhalle zu Tournay widersprechen, eines eleganten Gebäudes vom Anfange des 17. Jahrhunderts, welches nicht blofs der Stadt zur Zierde gereicht, sondern auch verschiedenen öffentlichen Zwecken dient und mit geringem Aufwande herzustellen war. Bei Gelegenheit des Neubaues einer Kirche zu Antwerpen hatte der amtliche Architekt den gothischen Styl aus ästhetischen und klimatischen Gründen für eine Nothwendigkeit erklärt, die Commune aber, weil sie davon eine Ueberschreitung der dafür bewilligten 400000 Frs. befürchtete, das Gutachten der Commission erbeten, welche sich darüber von ihrem Vice-Präsidenten, dem Baron von Roisin, berichten läfst. Der interessante Bericht dieses auch in Deutschland wohlbekannten Archäologen überlegt siegreich, und zwar durchweg mit Beispielen rheinischer Bauten, die Gründe des Architekten, und die Commission entscheidet für die Anwendung des romanischen Styls. Dieselbe Commune hatte ferner beschlossen, den grofsen Saal ihres Rathhauses mit geeigneten Wandgemälden des Malers H. Leys schmücken zu lassen; die Commission läfst sich darüber von ihren Deputirten, denen er an Ort und Stelle seinen Plan auseinandergesetzt, Bericht erstatten, und erklärt dann, dafs sie mit einigen, von ihm angestandenen Modificationen die Anordnung vollkommen billige. Wahrscheinlich war diesem Beschlusse der im zweiten Jahrgange abgedruckte interessante Bericht zum Grunde gelegt, in welchem der Künstler selbst sich über die leitenden Gedanken und die Wahl der Gegenstände dieser Malereien ausführlich ausspricht. Sie sollen, im Anschlufs an einen alten belgischen Gebrauch, den städtischen Obrigkeiten ihre Pflichten und Aufgaben in Erinnerung bringen, was jedoch hier nicht, wie im 15. Jahrhundert, durch entlegene, aus antiker oder alttestamentarischer Vorzeit entnommene oder sagenhafte Beispiele, sondern durch Ereignisse aus der eigenen Geschichte der Stadt geschehen ist. Die der Stadt verliehenen Privilegien, die Bildnisse der Fürsten, denen sie diese verdankte, die Wappen der Stadt und sämmtlicher nach ihrer alten Verfassung berechtigten Gewerke und Gilden füllen die architektonischen Lücken und verbinden jene historischen Bilder. Eine Reihe anderer Aufsätze giebt Nachricht von vorhandenen Monumenten und Kunstwerken, mit denen die Commission in Berührung gekommen; dahin gehören ein ausführlicher Bericht über die beidnischen Gräber der Provinz Limburg, Beschreibungen von Kirchen zu Hall, zu St. Trond, zu Loo, zu Deynze, des Schatzes der Stiftskirche zu Huy u. s. w., theils mit theils ohne Abbildungen. Wichtig für die Geschichte der Malerei ist die Namensberichtigung eines im Brüsseler Museum befindlichen Flügelbildes. Man hatte dasselbe zufolge einer zwar nicht mehr vorhandenen, aber glaubhaft überlieferten Inschrift für das im Jahre 1535 verfertigte Werk des Goswien von der Weyden, der sich darin als Enkel des berühmten Ruger bezeichnet, gehalten, und daraus weitere Folgerungen gezogen. Herr Ed. Fétis, Mitglied der Commission des Museums, weist unwiderleglich nach, dafs jene Inschrift sich nicht auf dieses Bild bezogen haben könne, und dafs dasselbe mithin kein Werk des sonst unbekannten Goswien sei. Durch einen Bericht des Herrn Piot und durch Erwähnungen in den Sitzungsprotocollen erhalten wir Kenntnifs von einigen gröfseren Werken farbiger Holzplastik, welche, da diese Technik, zufolge archivalischer Nachrichten, im 15. und 16. Jahrhundert in Belgien sehr eifrig betrieben wurde, ihre Werke aber meistens in der Zeit des Bilderstarmes zerstört sind, besonderer Beachtung werth sind. Endlich sind dann noch mehrere Aufsätze allgemeinerern Inhalts zu erwähnen. Derselbe Herr Ch. Piot giebt bei Gelegenheit eines Auftrages der Commission, eine interessante Zusammenstellung von Nachrichten über belgische Paramentenstickereien des 15. und 16. Jahrhunderts. Der Conservator des Museums der Antiquitäten bespricht die Einrichtung der öffentlichen Sammlungen in Wien, Prag, München, Dresden; Baron Roisin macht seine Landsleute mit der Auffassung der belgischen Architektur des Mittelalters bei den deutschen Kunsthistorikern bekannt, mit der er sich in den meisten Fällen einverstanden erklärt. Endlich sind in einem Artikel urkundliche Nachweisungen über David Teniers d. j., Jacob Ruysdael und Nicolaus Berghem mitgetheilt, welche gewisse bisherige Annahmen über ihre Lebensdauer und Lebensverhältnisse berichtigen.

Man sieht hieraus, dafs die Zeitschrift auch in kunstgeschichtlicher Beziehung nicht unwichtig ist. Wichtiger indessen scheint mir der Einblick in die praktische Behandlung dieses Geschäftszweiges, den sie gewährt. Man wird sich kaum der Einsicht verschliefsen können, dafs gerade bei der Pflege der künstlerischen und archäologischen Interessen den Staates die Mitwirkung nicht besoldeter, unabhängiger Männer höchst wünschenswerth ist. Die Eigenschaften, auf die es hier ankommt, liegen aufserhalb des Bereiches gewöhnlicher administrativer Erziehung, sie sind überhaupt selten, werden nicht einmal durch die Uebung einer einzelnen Kunst oder Wissenschaft in vollem Umfange gewonnen. Die Liebe zur Kunst, welche dabei vorausgesetzt ist, führt überhaupt leicht zu einer einseitigen Begünstigung bestimmter Zweige und Richtungen, und eine büreaukratische Verwaltung, sei sie auch in den Händen der begabtesten Personen, wird diesem Vorwurfe nicht leicht entgehen. Es bedarf dazu collegialischer Berathung, welche die verschiedenen Einseitigkeiten aufhebt und unschädlich macht, und zwar von Männern, denen ihre anderweiten Verhältnisse Selbstständigkeit und einen freieren Umblick gewähren. Es wird nun darauf ankommen, ob man solche Männer, die bei der erforderlichen Sachkenntnifs auch den Eifer und die Thatkraft haben, ihre Zeit und Bequemlichkeit diesem Dienste zu opfern, in gehöriger Zahl findet, und besonders ob die Beamten den richtigen Ton zu treffen wissen, der diese Mitwirkung möglich macht. Offenbar ist Beides in Belgien im hohen Grade der Fall.

K. S.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Stallschreiberstraße 47.

Digitized by Google

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung vom 15. Juli 1864, die Beschäftigung der Königl. Baubeamten mit Privat-Arbeiten betreffend.

Auf den Bericht vom 4. d. M. kann ich mich nicht veranlaßt finden, die Circular-Verfügung vom 15. September 1825 abzuändern. Es behält vielmehr dabei sein Bewenden, daß den Königlichen Baubeamten nur gestattet ist, Banentwürfe mit den dazu gehörigen Zeichnungen für Privatpersonen auszuarbeiten, nicht aber die Aufsicht oder wohl gar die Ausführung solcher Privatbauten ohne die specielle, nur ausnahmsweise zu ertheilende Genehmigung des Ministeriums zu übernehmen.

Hat nun, wie die Königliche Regierung angiebt, in Ihrem Verwaltungsbezirk eine hiervon abweichende Praxis bei den Kreis-Baubeamten, unter stillschweigender Genehmigung ihrer vorgesetzten Dienstbehörde gebildet, so ist dieser Mißbrauch abzustellen und die Uebereinstimmung der Praxis mit den bestehenden Vorschriften durch eine geschärfte Controlle über die Befolgung der letztern, nicht aber durch die Abänderung von Anordnungen herbeizuführen, welche in wohlerwogenen Rücksichten auf das Interesse des Dienstes ihre Begründung finden.

Berlin, den 15. Juli 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

An die Königl. Regierung zu N. N. und Abschrift an sämmtl. übrige Königl. Regierungen.

Circular-Verfügung vom 1. August 1864, die Beschaffung literarischer und artistischer Hülfsmittel bei Ausarbeitung von Bauentwürfen betreffend.

In den unterm 31. März 1856 erlassenen Vorschriften, betreffend die Ausarbeitung der Entwürfe zum Bau neuer Kirchen in bautechnischer Hinsicht, ist unter No. 4 bestimmt worden, daß in geeigneten Fällen, wo es bei den Vorarbeiten für einen Kirchenbau oder bei der Bausausführung einer genaueren Kenntniß der Eigenthümlichkeiten und Details des gewählten Styls bedarf, als von den mit diesen Arbeiten betrauten Bautechnikern erwartet werden kann, diesen die dazu erforderlichen literarischen und artistischen Hülfsmittel, namentlich die hier einschlagenden Kupferwerke, aus der Bibliothek der betreffenden Königlichen Regierung leihweise überlassen, oder auf Kosten des Baues, welchem die Verwendung zum größten Nutzen gereiche, angeschafft und zum spätern anderweiten Gebrauch der Dienstbibliothek des betreffenden Baubeamten einverleibt werden sollen.

Die Ausführung der letztern Vorschrift hat in einzelnen Fällen zu Bedenken Anlaß gegeben, welche mit Rücksicht auf die Bestimmung der dabei interessirten Baufonds für begründet erachtet sind, und in jenen Fällen bereits modificirende Anordnungen zur Folge gehabt haben. In Uebereinstimmung mit den dabei befolgten Grundsätzen wird hiermit nunmehr allgemein Folgendes bestimmt:

Es behält dabei sein Bewenden, daß, wo die zweckentsprechende Bearbeitung oder Ausführung von Bauprojecten, nach deren Eigenthümlichkeit, besondere literarische oder artistische Studien nöthig machen, die dazu erforderlichen Werke, sofern sie sich nicht im Besitze der betreffenden Bautechniker befinden, diesen zum Gebrauch überwiesen werden müssen. Die Königlichen Regierungen haben daher dafür zu sorgen, daß solche Werke, wie sie in dem Circular vom 31. März 1856 unter No. 4 namhaft gemacht sind, und ähnliche neuere Werke in ihren Bibliotheken vorhanden sind, oder bei eintretendem Bedarf sie anzuschaffen. Gestattet der augenblickliche Zustand des Bibliothekfonds nicht, ein Werk, dessen Benutzung für einen speciellen Bau unentbehrlich ist, zur rechten Zeit anzuschaffen, oder handelt es sich um ein Werk, welches eben nur für diesen speciellen Bau nutzbar und von welchem ein wiederholter Gebrauch nicht in Aussicht zu nehmen ist, so ist dasselbe auf Kosten des betreffenden Baufonds zwar zu beschaffen, nach genanchtem Gebrauch für diesen Bau aber für Rechnung des Bibliothekfonds zu übernehmen oder zur anderweiten Wiederveräußerung zu stellen und der Erlös in einem wie dem andern Falle dem Specialbaufonds wieder zuzuführen.

Diese Vorschriften sind nicht blos bei Neu- und Restaurationsbauten von Kirchen, sondern gleichmäßig auch bei Bauten jeder anderen Art zur Anwendung zu bringen, bei denen es nach ihrer Eigenthümlichkeit auf specielle Studien von Constructionen, Styl etc., welche außer der gewöhnlichen Vorbildung der Baubeamten liegen, ankommt.

Berlin, den 1. August 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Im Auftrage.
Mac-Lean.

An sämmtliche Königl. Regierungen und die Königl. Ministerial-Bau-Commission.

Circular-Verfügung vom 10. September 1864, die Uebergabe und Uebernahme von Dienstwohnungen der Staatsbeamten betreffend.

Beschluß
ad St. M. No. 1256.

1) Die Uebergabe von Dienstwohnungen, sowie deren Uebernahme im Fall der Erledigung ist allemal durch einen dazu zu ernennenden Commissarius zu bewirken. Bei der Uebergabe ist eine Verhandlung aufzunehmen, welche eine genaue Beschreibung des Zustandes der einzelnen Räume und Gegenstände und das Anerkenntniß des Uebernehmenden enthält, daß er verpflichtet sei, bei dereinstiger Zurückgabe der Dienstwohnung dieselbe in gutem, bewohnbarem Zustande (§. 1 des Regulativs vom 18. October 1822) abzuliefern, event., daß er sich die Herstellung dieses Zustandes auf seine Kosten gefallen lasse.

2) Findet der Commissarius bei der Uebernahme Mängel, welche eine Reparatur erforderlich machen, so müssen dieselben sogleich festgestellt werden, um nach Befinden den abziehenden Beamten oder im Sterbefalle dessen Erben zur Herstellung oder zum Ersatz der diesfälligen Kosten anhalten zu können. In Fällen, wo über die Beschaffenheit des Mangels oder über die Verpflichtung zur Herstellung oder Ersatzleistung Zweifel oder Meinungsverschiedenheiten sich ergeben,

Digitized by Google

ist ein Königlicher Baubeamter zur Abgabe seines Gutachtens hinzuzuziehen. Ueber das Abnahmegeschäft ist eine Verhandlung aufzunehmen, welche zugleich die etwa stattfindende anderweite Uebergabe der Dienstwohnung umfassen kann, und von sämmtlichen Beamten und sonstigen Betheiligten, welche an dem Abnahme-, beziehungsweise Uebergabe-Geschäft Theil genommen haben, zu unterschreiben ist.

Berlin, den 22. August 1864.

Königliches Staats-Ministerium.
v. Bismarck, v. Bodelschwingh, v. Roon,
Graf v. Itzenplitz, v. Mühler, Graf zur Lippe,
v. Selchow, Graf zu Eulenburg.

Abschrift des die Uebergabe und Uebernahme von Dienstwohnungen der Staatsbeamten betreffenden Staats-Ministerial-Beschlusses vom 22. August d. J. übersende ich der Königlichen Regierung zur Nachricht, weiteren Veranlassung und Beobachtung.

Berlin, den 10. September 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Im Auftrage
Schede.

An sämmtliche Königl. Regierungen, incl. der zu Sigmaringen, an das Königl. Polizei-Präsidium hier und an die Königl. Ministerial-Bau-Commission.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

den Telegraphen-Bauinspector Elsasser hieselbst zum Regierungs- und Baurath ernannt. Demselben ist die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Telegraphen-Direction zu Berlin verliehen.

Der bei der Königl. technischen Deputation für Gewerbe als Mitglied derselben fungirende Regierungs- und Baurath Altgelt hieselbst ist zum 1. Mitgliede der Königl. Telegraphen-Direction zu Berlin ernannt.

Befördert sind:

der Land-Baumeister Maertens in Cöln zum Bauinspector in Aachen,

der Land-Baumeister Volgtel beim Dombau in Cöln zum Bauinspector,

der Kreis-Baumeister Pollack in Lublinitz zum Bauinspector in Hohenstein, und

der Wasser-Baumeister Michaelis in Coblenz zum Wasser-Bauinspector in Cöln.

Ernannt sind:

der Baumeister Friedr. Wilh. Joh. Schulze zum Land-Baumeister in Arnsberg und

der Baumeister Gronwald zum Kreis-Baumeister in Goldapp.

Der Bauinspector Treuding zu Königshütte ist in die Bauinspector-Stelle zu Merseburg versetzt.

Dem Geh. Regierungsrath Stein ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste ertheilt.

Der Bauinspector Hanke zu Merseburg tritt am 1. November in den Ruhestand.

Der Eisenbahn-Bauinspector Wilhelmy in Stargard i. P. ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Das Municipal-Gefängnifs in Cöln.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 58 und 59 im Atlas.)

Zur Unterbringung verhafteter Personen und solcher, welche Polizeistrafen abzubüßen haben, ferner zur ärztlichen Ueberwachung der Prostitution und zur Uebernachtung von Transport-Gefangenen dienten seit langer Zeit in Cöln zwei in den Rathhaus-Gebäuden beschaffte Depots, welche in Bezug auf Räumlichkeit und innere Einrichtung vielfache Mängel hatten, ganz abgesehen von der Lage, die mancherlei Mißbrauch beförderte. Es wurde ein Neubau beschlossen. Der ursprünglich umfangreicher angenommene Raumbedarf wurde von den zuständigen Behörden auf das durch die demnächst erfolgte Bauausführung erfüllte Maaß festgestellt. Dem Programm gemäß sollte das neu zu errichtende Gefängniß den nöthigen Raum für wenigstens 48 bis 50 männliche und 20 weibliche Gefangene darbieten, und enthalten:

A. für Männer:

1) acht Stuben à 4 Köpfe für Detinirte auf längere Dauer,

2) zwei Stuben à 5 Köpfe für in der Nacht aufgegriffene, oder sonstige bald weiter zu befördernde Individuen,

3) vier Isolirzellen für Betrunkene oder sonstige in Einzelhaft zu haltende Personen,

4) zwei Krankenstuben, eine für Krätzige, die andere für innere Kranke,

5) einen Waschraum und eine Badestube.

B. für Weiber:

1) zwei Stuben à 4 Köpfe für längere Detentionszeit,

2) eine Stube à 5 Köpfe für Syphilitische,

3) eine Stube à 5 Köpfe für in der Nacht aufgegriffene und nur kurze Zeit im Gefängniß verbleibende Individuen,

4) zwei Isolirzellen,

5) zwei Krankenstuben wie bei den Männern,

6) einen Waschraum und eine Badestube.

C. für ökonomische und sonstige Zwecke:

1) eine Kochküche,

2) eine Waschküche,

3) eine Räumlichkeit mit einem Reinigungs-Apparat zur Vertilgung von Ungeziefer,

Digitized by Google

4) ein Zimmer für den Arzt,
5) eine Aufnahmestube,
6) eine Verhörstube,
7) einen Saal zur Ausübung des Gottesdienstes,
8) einen Speicher zum Trocknen etc. mit den nöthigen Gelassen zum Aufbewahren von Privat-Effecten,
9) eine Wohnung für den Aufseher, bestehend aus drei Zimmern nebst Keller,
10) eine desgleichen für die Aufseherin mit zwei Stuben,
11) hinreichenden Hofraum.

Zur Baustelle wurde ein in der Spinnmühlengasse, einer einsamen, aber vom Mittelpunkte der Stadt nicht entfernten Straße, belegenes regelmäßiges, also sehr geeignetes Grundstück von 89½ Fufs Straßenfront, 123½ Fufs durchschnittlicher Tiefe und 10389½ □Fufs Flächeninhalt erworben.

Der Entwurf ist auf Blatt 58 und 59 durch eine perspectivische Ansicht, vier Grundrisse und einen Querschnitt dargestellt. Danach trennt sich das Gebäude in ein Verwaltungshaus und in das eigentliche Gefängnifs; beide enthalten in dem Kellergeschofs und drei darüber befindlichen Stockwerken die durch das Programm vorgeschriebenen Räume, so zwar, dafs im Vorderhause gröfstentheils die Verwaltungs- und Wohnräume, im Erdgeschofs des Hinterbaues die Räume für die weiblichen Gefangenen, im ersten und zweiten Stockwerk desselben Gebäudes die Räume für die männlichen Gefangenen, im Kellergeschofs endlich die ökonomischen Räume angeordnet sind.

Bei der Disposition des ganzen Planes hat der Unterzeichnete sein Augenmerk vornehmlich darauf gerichtet, die Trennung einerseits der Verwaltungs- und Wohnräume von dem Gefangenhause, andrerseits des Aufenthaltes der weiblichen Gefangenen von dem der männlichen möglichst durchzuführen. Hieraus ergab sich die Anordnung der Krankenstationen in den entsprechenden Gefängnifs-Abtheilungen. Die hierbei nothwendige Abgrenzung ist durch Anordnung von Vorräumen, von denen die Krankenzimmer zugänglich sind, erstrebt. In dem Betsaal ist auf die Trennung der Geschlechter ebenfalls Bedacht genommen, und zwar sowohl durch besondere Eingänge, als auch durch Anordnung einer 6 Fufs hohen, dichten Brettwand, jedoch so, dafs von sämmtlichen Sitzplätzen der Priester gesehen werden kann. Andrerseits haben die Stühle des Aufsehers und der Aufseherin an den Eingängen zu den beiden Theilen eine solche Lage, dafs sämmtliche Gefangene während des Gottesdienstes unter steter Aufsicht stehen. Neben dem Betsaal ist ein kleiner feuersicherer Raum für Paramente. Die Lage des Betsaals im ersten Stockwerk erschien angemessen mit Rücksicht auf dessen gleichmäfsige Benutzung sowohl von dem Erdgeschofs, als von dem zweiten Stockwerk.

In Bezug auf die gemeinsamen Gefängnisse ist zu bemerken, dafs in dem ursprünglichen Programm auch Räume für 8 bis 10 Köpfe gefordert waren; diese konnten durch Weglassung einzelner Abtheilungsmauern zwar beschafft werden, man hielt jedoch schliefslich die in dem Entwurf angenommene Gröfse für nur 4 bis 6 Köpfe empfehlenswerther.

Die Lage der Gefängnisse im Allgemeinen betreffend, ist zu bemerken, dafs zunächst an den Eingängen die Räume für die in der Nacht aufgegriffenen und nur kurze Zeit im Gefängnifs verbleibenden Individuen angeordnet sind; danach folgen je nach Verhältnifs gemeinsame und Einzelgefängnisse und vom Eingange entfernter die Krankenstationen.

Raumvertheilung

Das Kellergeschofs enthält zwei getrennte Haupt-Abtheilungen. Die erste, vom Weihergefängnifs und dem Weiberhof mittelst der Haupttreppe zugänglich, enthält: die geräumige Kochküche mit einem Vorraum zum Gemüseputzen, die Badestube der Weiber, die Waschküche, die Rollkammer, letztere mittelst der im Thurm befindlichen Wendeltreppe mit dem im Dachraum angeordneten Wäschtrockenboden in directer Verbindung, den Apparat zur Reinigung mit Ungeziefer behafteter Kleidungsstücke, einen kleinen Brenn-Materialienraum unter der Haupttreppe und eine Vorrathskammer. Es ist angenommen, dafs die Beschickung der Küchen u. s. w. durch weibliche Gefangene geschieht.

Die zweite Haupt-Abtheilung, vom Männerhof zugänglich, enthält einen grofsen Arbeitssaal, einen Brenn-Materialienraum für die Beheizung des Gebäudes und die Männer-Badestube.

Die beiden Abtheilungen erlauben mittelst zweier Thüren die Verbindung, welche für das Aufsichtspersonal nothwendig ist.

Endlich enthält der Keller zwei Vorrathsräume des Aufsehers und der Aufseherin, gänzlich getrennt von den andern Räumen, und nur vom Vorhof aus mittelst einer in dem Thurm angelegten Wendeltreppe zugänglich. Das Kellergeschofs hat strafsenwärts nur eine, wohlverwahrte Fensteröffnung.

Der Grundrifs vom Erdgeschofs. Es ist kein unmittelbarer Haupt-Eingang von der Strafse aus zum Gebäude angeordnet, obwohl dies bei nur geringer Aenderung des Grundrisses hätte geschehen können. Diese Anordnung begründet sich durch die Sicherheitsmafsregel, dem Gefängnifs möglichst wenige Thore und Thüren zu geben. Die beiden Einfahrten sind bei der freien, isolirten Lage des Gebäudes aus mehrfachen Gründen nothwendig.

Zunächst am Eingange ist die Annahme-Stube in Verbindung mit einem kleinen feuerfesten Raum. Die Zimmer des Aufsehers und der Aufseherin sind so angeordnet, dafs aus denselben die Höfe der Männer und Weiber und, was mir wichtig erschien, fast alle Fenster der Gefängnisse übersehen werden können. Die Dienstwohnung des Aufsehers und der Aufseherin ist zusammengelegt, insofern die Frau des verheiratheten Aufsehers die Aufsicht über das Weiberdepot führt.

Das Gefangenhaus enthält, wie schon bemerkt, im Erdgeschofs die Gefängnisse der Weiber.

Im ersten Stock befindet sich in dem Verwaltungsgebäude, aufser dem Betsaal, das Verhörzimmer und das Untersuchungszimmer des Arztes. Die beiden letzten Zimmer dienen den Gefangenen als Vorzimmer zum Betsaal.

Im Gefangenhause enthält dieses Stockwerk Gefängnisse für Männer.

Im zweiten Stockwerk sind in dem Verwaltungshause drei disponible Räume, die zur Unterbringung derjenigen mittellosen Eltern dienen, welche für die Schulversäumnisse ihrer Kinder abzubüfsen haben, im Gefangenenhause die übrigen Gefängnisse für detinirte männliche Individuen.

Die Einzelgefängnisse sind 6 Fufs breit, 12½ Fufs tief, also 75 Quadratfufs grofs, dies ergiebt bei 9½ Fufs lichter Höhe einen Luftraum von durchschnittlich 710 Cubikfufs.

Die gemeinsamen Gefängnisse bieten den für längere Zeit in Haft bleibenden Personen durchschnittlich 400 bis 420 Cubikfufs, den auf kurze Zeit Verhafteten nur 350 Cubikfufs. Diese Abmessungen erscheinen zwar etwas gering, doch ist zu berücksichtigen, dafs die längsten Haftzeiten in dem Municipal-Gefängnifs nur 6 Wochen dauern, und dafs die gemeinsamen Räume nur selten vollständig besetzt sind; endlich, dafs für hinreichende Lüftung Sorge getragen ist.

Digitized by Google

Bauart.

Der Fuſsboden des Erdgeschosses ist 3½ Fuſs über das anschliefsende Terrain erhoben. Sämmtliche Stockwerkshöhen sind 10½ Fuſs, mit Ausnahme des ersten Stockwerkes im Vorderbau, dessen Höhe 15 Fuſs beträgt.

Da das Kellergeschoſs, dessen Fuſsboden 8 Fuſs unter der Oberfläche des Hofes liegt, zum gröſsten Theil zu Arbeits- und Wirthschaftsräumen dient, mufsten Vorkehrungen zur Abhaltung nicht nur der in dem Mauerwerk aufsteigenden, sondern auch derjenigen Feuchtigkeit getroffen werden, welche aus der an den Umfassungsmauern verfüllten Erde einsudringen pflegt. Rücksichtlich des ersten Falles, d. h. für die inneren Mauern, ist in der Höhe des Keller-Fuſsbodens eine Asphaltschicht zur Anwendung gekommen. Für die äuſseren Umfassungsmauern ist das in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang 1857, S. 39 u. f. durch die Königliche technische Deputation empfohlene Verfahren in Anwendung gekommen: „Ein vortreffliches Mittel, welches noch nicht hinreichend eingeführt ist, bleibt endlich immer die Aufführung hohler Wände mit einer Luftschicht von 1½ bis 3 Zoll, welche durch die nothwendigen Binderschichten zur Vereinigung der zwei isolirten Mauern unterbrochen wird. In sehr vielen Fällen, namentlich bei Giebelmauern und Fensterbrüstungen, ist diese Constructionsweise ohne Schwierigkeiten und ohne erheblichen Mehraufwand an Material ausführbar, und in England hat man sie gar zuweilen bis auf Mauern von der Dicke einer Steinlänge ausgedehnt. Dagegen wird sie bei Frontwänden zuweilen eine geringe Verstärkung herbeiführen."

Nach der beigezeichneten Skizze sind die Luftcanäle derart angelegt, daſs die darin eingeschlossene Luftschicht durch eine Anzahl Mündungen sowohl mit der äuſsern atmosphärischen Luft, als auch mit der innern Luft des Kellergeschosses in Verbindung steht und hierdurch ein beständiger, die inneren Wandungen des Isolirungsraumes, d. h. die Umfassungen berührender Luftzug entsteht. Hierbei ist die die Luftschicht von aufsen einschliefsende ½ Stein starke Vormauerung *a* von möglichst hart gebrannten Backsteinen (Klinkern) in Cementmörtel dergestalt in Läuferschichten ausgeführt, daſs neben je drei Läufern ein Strecker gelegt ist, welcher in den Hauptmauerkörper mittelst Cementmörtel eingebunden wird. Diese Strecker wechseln in den verschiedenen über einander befindlichen Schichten in regelmäſsigem Verbande. Oberhalb in der Höhe der Erdoberfläche hat die fünfzöllige Mauer eine Asphaltisolirung, unterhalb, etwa 6 Zoll unter dem Kellerfuſsboden, einzelne kleine Oeffnungen zur Ableitung des etwa sich ergebenden Sickerwassers nach aufsen. Der neben dem 3 Zoll breiten Lufteanal befindliche innere Körper der Umfassungsmauer ist gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit durch eine 3 Zoll unter dem Kellerfuſsboden angelegte Asphaltschicht isolirt. Die Verbindungs-Oeffnungen zwischen dem Isolirungsraume einerseits, und der äuſsern oder innern Luft andrerseits sind von je 6 zu 6 Fuſs angelegt, etwa 5 Zoll weit, und durch Drahtgitter geschlossen, welche hinreichend dicht sind, um Mäusen u. dergl. den Zugang zu wehren.'

Es ist noch zuzufügen, daſs die innere Verbindungs-Oeffnung bei vorhandenem Pflaster dicht über demselben mündet, bei hölzerner Dielung dagegen ist sie in den zwischen den Fufsbodenlagern hohl zu lassenden Raum zu führen, damit auf diese Weise eine vollständige Luftcirculation unter dem Fufsboden entweder durch Anlage correspondirender Canäle in den Mittel- und Scheidemauern, oder unter Mitbenutzung der vorhandenen Feuerungen ermöglicht werden kann. Aufserhalb ist die Dichtung an die Plinthe anschliefsend ein geplatteter 3 Fuſs breiter Gang, der vom Mauerwerk abfallend, das darunter befindliche, gegen das Isolirungsmauerwerk anstehende Erdreich vor eindringendem Regen bewahrt.

Das Fundamentmauerwerk ist theils aus sogenannten Zählschmolzen, theils aus dem auf der Baustelle vorgefundenen noch brauchbaren Steinmaterial in verlängertem Trafsmörtel, das aufgehende Mauerwerk aus hartgebrannten Backsteinen in gewöhnlichem Kalkmörtel ausgeführt. Die äuſseren Mauerflächen sind in Backsteinrohbau gehalten, und zu deren Herstellung sauber geformte Verblendsteine von heller gelbgrauer Farbe verwendet. Alle Fenstereinfassungen, Gesimse, Zinnen-einfassungen, Zinnendeckplatten u. s. w. sind von Udelfanger Sandstein aus Trier, die Sockel von Rüruer Hartstein, auch Blanstein genannt (kohlensaurer Kalk), aus Rüren im Kreise Empen, angefertigt. Als Dachdeckungsmaterial wurde englischer Dachschiefer auf Schalung in doppelter Eindeckung verwendet. Die Dachrinnen des Verwaltungsgebäudes sind von gewalztem Blei, die Dachrinnen des Gefangenhauses und die Abfallröhren sind von starkem Zinkblech.

Treppen. Das Gebäude hat zwei massive hausteinerne Treppen erhalten, beide von Keller bis zum Dachraum führend. Die Haupttreppe, in der Mitte zwischen dem Verwaltungs- und dem Gefangenhause angeordnet, ist in den einzelnen Stockwerken und auch gegen das Gefangenhaus mit besonderen Abschlüssen versehen. Eine kleine Wendeltreppe dient zur unmittelbaren Verbindung zwischen Waschküche und Wäschtrockenspeicher.

Die von den Männern zu benutzende Kellerabtheilung steht mittelst einer freiliegenden, ebenfalls massiven Treppe mit dem Männerhof in Verbindung.

Fufsböden. Die Küchen, Badestuben, Abtritte und Pissoirs haben wasserdichte Fufsböden von Asphalt erhalten; in den Kellerräumen bestehen dieselben aus Ziegelroll-Estrich, in den Corridors der bewohnten Stockwerke aus Portlandcement, in den Gefängnifs-, Verwaltungs- und Wohnräumen aus ½ Zoll starken eichenen Latten, auf den Speichern endlich aus ordinairen behobelten Tannendielen.

Decken. Im Kellergeschofs, in den Corridors, den Gefängnifsräumen des Erdgeschosses und des ersten Stockwerkes sind die Decken durchgehends massiv, aus Ziegeln ½ Stein stark gewölbte Kappen; dieselben ruhen zum Theil auf gufseisernen Balken, zum Theil auf Gurtbögen, welche auf massiven in Cement ausgeführten Auskragungen entwickelt sind. Hierdurch sind alle Pfeilervorlagen, welche die freie Benutzung der entsprechenden Räume, namentlich deren Möblirung hindern, vermieden. Die Decken über den Gefängnissen im zweiten Stockwerk sind derart hergestellt, daſs die Balkenfelder sorgfältig ausgestakt, mit halbem Windelboden versehen, unterhalb mit 1½ Zoll starken Brettern verschalt, demnach mit Pliesterruthen benagelt, mit Heu- und Haarkalkspeise angetragen und glatt verputzt sind, während oberhalb zur Herstellung der Dachbodenbedielung 1½ Zoll starke Dielen verwendet wurden. In den Verwaltungs- und Wohnräumen sind glatt geputzte Decken auf Pliesterlatten in der ortsüblichen Weise ausgeführt.

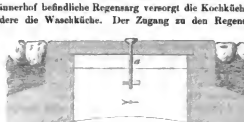
In Bezug auf die innere Einrichtung der Gefängnisse, namentlich der Isolirzellen, und was Thüren, Fenster, Heizung,

Digitized by Google

Ventilation, Abtritts-Einrichtungen, sowohl die zu gemeinsamer Benutzung, als die in den Isolirzellen eingerichteten Leibstühle, Wasserversorgung u. s. w. betrifft, hat das von dem Geh. Ober-Baurath Busse entworfene Gefängniss in dem Kreisgerichts-Gebäude in Minden, in der Zeitschrift f. Bauwesen Jahrg. V S. 101 Taf. 13—20 mitgetheilt, zum Vorbild gedient. Als einzelne kleine Abänderung möchte hier zu erwähnen sein, daß der über dem Corridor im zweiten Stockwerk befindliche horizontale Ventilations-Canal in eine hohe Zugesse mündet, welche im Kern der Hauptpreppe angeordnet ist und gleichzeitig die Küchenfeuerungen aufnimmt.

Wasserversorgung. Das Trinkwasser wird aus dem auf dem Männerhof befindlichen Brunnen unmittelbar entnommen. Das Gebrauchswasser in dem Gefangenhause, das Waschwasser, das Gebrauchswasser zum Reinigen der Eßgeräthe, der Leibstühle, das Waschwasser zum Gebrauch der Gefangenen, das Spülwasser in den Abtritten und den Pissoirs u. s. w. wird ebenfalls aus dem Brunnen mittelst einer auf dem Männerhof befindlichen Druckpumpe in zwei auf dem Speicher des Gefangenhauses befindliche Reservoirs gehoben, und von da nach den einzelnen Verbrauchsstellen mittelst bleierner gezogener Röhren geleitet.

Zur Versorgung der Anstalt mit weichem Wasser dienen zwei massive wasserdichte Cisternen (Regensärge) in der hierorts üblichen Art, aus hartgebrannten Ziegeln in Trassmörtel ausgeführt und im Innern glatt verputzt. Die Zuleitung des Regenwassers von den Dachabfallröhren geschieht in cylindrischen 1 Fuß weiten, massiven, aus Backsteinen in Trassmörtel construirten Canälen, die ein Gefälle von 1 : 80 erhalten haben. In der Nähe einer jeden Dachabfallröhre sind kleine Senkkasten, in denen die im Dachwasser mitgeführten Sinkstoffe sich ablagern; letztere werden durch die darüber befindlichen Quellsteine, (vergl. Grundriss vom Erdgeschoss) von Zeit zu Zeit beseitigt. Jeder Regensarg hat eine mit Wasserverschluss und Drahtgitter versehene Ueberlaufröhre, durch welche bei einlaufendem Regen das überlaufende Wasser unmittelbar in den Schmutzwassercanal abfließt. Der im Männerhof befindliche Regensarg versorgt die Kochküche, der andere die Waschküche. Der Zugang zu den Regensärgen



geschieht durch die sogenannten Quellsteine, viereckige in dem Falz eines Hausteingeschränkes liegende 3 Zoll starke, 2 Fuß lange, 2 Fuß breite Deckplatten. Dieselben haben eine eiserne Handhabe *a* zum Heben.

Ableitung des verbrauchten Wassers. Unter dem Kellerpflaster, parallel zur Längenaxe des Gebäudes (vergl. Durchschnitt) ist ein aus Backsteinen in Trassmörtel ausgeführter 1½ Fuß breiter, 2 Fuß hoher Canal mit einem starken Gefälle von 1 : 80, der in den Haupt-Strassencanal mündend, das Wasser von sämmtlichen Verbrauchsstellen ableitet. Derselbe hat in dem kleinen Lichthof zwischen dem Verwaltungs- und dem Krankenhause einen kleinen besteigbaren Senkkasten, in welchem die von Zeit zu Zeit zu beseitigenden Sinkstoffe sich ablagern. Der Canal gestattet eine sehr kräftige Spülung. Aus den Küchen und Baderäumen fließt das Verbrauchswasser in dem erwähnten Canal in offene gufseiserne Rinnen von besgezeichnetem Querschnitt und Gefälle von 1 : 200. Die bezüglichen Räume haben ebenfalls ein schwaches Gefälle zu diesen Rinnen erhalten. Das auf den Höfen sich sammelnde Regenwasser

mündet, in offenen Rinnen von Niedermendiger Stein seinen Weg nehmend, durch die Kothgruben in den Canal. Die Richtung dieser Rinnen ist im Grundriss vom Erdgeschoss angegeben. Sämmtliche Zuleitungen zum Schmutzwassercanal haben Wasserverschlüsse erhalten.

Reinigung der Gefangenen. Für in gemeinsamer Haft befindliche Personen dienen in jedem Stockwerk marmorne Waschtröge, welche in den Brüstungen der dreitheiligen Corridorfenster eingemauert und mit Wasser-Zufluss und Abfluss versehen sind. Das Abflußwasser wird zum Spülen der in der Nähe befindlichen Abtritts-Sitzbecken mit verwendet. Für die isolirten Gefangenen dienen blecherne Waschschüsseln. Außerdem sind im Kellergeschoss zwei Badezimmer, eins für Männer, das andere für Weiber bestimmt. Die Wannen sind von Zinkblech; die Zuleitung des warmen Wassers erfolgt aus dem grossen Warmwasserkessel in der Kochküche, die des kalten Wassers aus den auf dem Speicher befindlichen Reservoirs. Die Heizung der Badezimmer geschieht vermittelst gewöhnlicher eiserner Oefen.

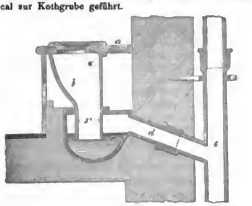
Apparat zur Reinigung der Kleidungsstücke von dem darin befindlichen Ungeziefer. Die Tödtung des Ungeziefers kann nach den in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen auf eine billige und für die gute Erhaltung der zu reinigenden Kleidungsstücke vortheilhafte Art durch Wasserdampf geschehen. Hiezu bedarf es nur eines eingemauerten Kessels und eines hölzernen Gefäßes von dem doppelten cubischen Inhalte des Kessels, welches mit durchlöchertem Boden und festem oberen Verschluß versehen ist. Das mit zu reinigenden Kleidungsstücken gefüllte Gefäß wird hierbei auf den mit siedendem Wasser gefüllten Kessel gestellt, und dort fest mit Lehm oder feuchten leinenen Lappen gedichtet. Der Wasserdampf bewirkt die Tödtung nach etwa 1 bis 1½ Stunden. Ein derartiger Apparat, welcher in Jahrgang VII der Zeitschrift für Bauwesen S. 245 ausführlich beschrieben und durch Zeichnungen erläutert ist, entspracb den in dem hiesigen Municipal-Gefängnifs gestellten besondern Anforderungen nicht vollständig. Das Gebäude hat unter andern eine grofse Zahl Transport-Gefangene und obdachlose, allabendlich in das Depot gebrachte Personen aufzunehmen; am nächsten Morgen werden erstere weiter befördert, letztere entlassen. Es sind diese Personen, woron namentlich die letztern verunreinigt sind und an Ungeziefer leiden, durch das Bad zu reinigen und deren Kleider vom Ungeziefer zu befreien. Bei einem Dampf-Reinigungs-Apparate werden die Kleider naß und bedürfen mehrere Stunden, bevor sie trocknen. Die Gefangenen mußten aus diesem Grunde länger im Gebäude verbleiben, als sonst nöthig gewesen wäre, oder sie zogen feuchte Kleider an. Man entschloß sich demnach zur Anlage eines gewöhnlichen Darr-Apparates von Eisen, ähnlich einem Brotofen. Es ist ein eiserner viereckiger Kasten, unterhalb mit einer Feuerung versehen, deren Züge den Kasten auf den Seiten einschließen. Ein solcher Ofen hat den Nachtheil, daß die Kleider leicht verbrennen, weshalb bei dessen Behandlung grofse Vorsicht nothwendig ist.

Abtrittsanlagen.

Abtritte für gemeinschaftlich sitzende Gefan-

Digitized by Google

gene. In dem südlichen Anbau des Gefangenhauses sind im Erdgeschoss zwei Abtritte, in den darüber befindlichen Stockwerken je ein Abtritt und ein Pissoir, ausserdem im Erdgeschoss noch zwei Abtritte, der eine von dem Männerhof, der andere vom Weiberhof zugänglich, angeordnet. Der Koth wird vermittelst 4½ Zoll weiter Röhren von Gufseisen vertical zur Kothgrube geführt.



Die vier Abtrittssitze im Innern des Gebäudes bestehen, wie der Holzschnitt zeigt, aus dem eichnen 1½ Zoll starken Sitzbrett *a* mit Deckel, aus dem gufseisernen emaillirten Sitzbecken *b* mit einer seitwärts angeordneten Oeffnung für die Spülung desselben, dem ebenfalls gufseisernen Senktopf *c* zur Herstellung des Wasserverschlusses; letzterer ist mit einem Röhrenansatz *d* versehen, der die Verbindung mit der verticalen Kothabführungsröhre *e* herstellt. Die Dichtung der Fuge zwischen den miteinander verschraubten Ansatzränden des Sitzbeckens und Senktopfes geschieht mittelst einer Guttapercha-Ringes, um das Oxydiren des Eisens zu verhüten und das Sitzbecken leicht abnehmbar zu machen für den nicht selten vorkommenden Fall, dafs der Senktopf durch ungehöriges Hineinwerfen fester Gegenstände, wie Papier, Werg, Zeug u. dergl., verstopft sein sollte.

Die Abtritte und auch die Pissoirs sollen mit Wasser reichlich gespült werden, so dafs eine Verstopfung der Röhren nicht zu befürchten ist.

Die Einrichtung der Pissoirs, welche gleichzeitig als Spülräume für die Geschirre der Leibstühle der Einzelzellen dienen sollen, ist aus der vorstehenden Skizze ersichtlich. Die Seitenwände des Raumes sind auf 3 Fufs Höhe mit geschliffenen und polirten Platten von belgischem Granitmarmor bekleidet. Der Fufsboden besteht ebenso wie in den Abtritten aus einer ½ Zoll starken Schicht natürlichen Asphalts, und senkt sich gegen das Abflufsgitter um etwa 3 Zoll. Dieses letztere bildet mit dem Senktopf einen ähnlichen Wasserverschluss wie die Abtrittsbecken, und kann ebenfalls abgehoben werden. Die oberen Theile der Wände in den Abtritten und Pissoirs sind mit Kalkmilch geweifselt. Die 4½ Zoll im Lichten weite gufseiserne Kothröhre ist in einem massiven besteigbaren Raum in starken Charniereisen frei aufgehängt, in Muffen zusammengesetzt und mit Cement gedichtet. Dieselbe endet unterhalb mittelst eines 12 Zoll weiten Ansatzstückes in die aufserhalb des Gebäudes befindliche Kothgrube, oberhalb dagegen über das Dach.

Abtritte in den Isolirzellen. In sämmtlichen Isolirzellen wie auch in den Krankenzellen sind sogenannte Leibstühle eingerichtet. Der Leibstuhl besteht aus einem, mit Sitzbrett von hartem Holz und Deckel von Gufseisen versehenen, in der Wand festgemauerten Kasten, der von der Seite des Corridors durch eine eiserne Thür mit verdeckter Klinke geschlossen ist. Am Boden des Kastens sind zwei parallele, in dreieckigem Profil erhöhte Rippen, welche als Bahn für die schlittenartige Vorrichtung dienen, auf der das aus starkem Zinkblech gefertigte Abtrittsgeschirr steht. Diese Vorrichtung in Form eines Napfes mit offenem Boden ist mit einem Stiel versehen, welcher beiläufig dazu dient, bei verschlossener Thür des Kastens das Geschirr in unverrückbarer Stellung zu erhalten, und der, an dem andern Ende vermittelst eines Gelenkes abwärts gebogen, als Fufs benutzt werden kann, wenn der Schlitten mit dem Geschirr bis zur Thür ausgezogen ist; durch einen hervorstehenden Zapfen am Boden des Kastens und einen andern an der untern Seite des Schlittens wird das gänzliche Herausziehen, sowie das Umfallen des letzteren verhütet. Das Geschirr hat einen Henkel von verzinntem Eisendraht, und etwa 10 Quart Inhalt.

Zur Benutzung des Aufsichtspersonals dient eine auf dem Vorbofe befindliche Abtritts-Anlage mit zwei Sitzen und vier Pfeiständen.

Die Kothgrube an dem Gefangenhause ist ein mit doppelten, durch Asphalt isolirten Mauern umschlossener überwölbter und besteigbarer Raum, etwa 1 Quadratruthe grofs und 10 Fufs hoch. Sie enthält einen Separator nach Duglérè zur Trennung der festeren Kothbestandtheile von den flüssigen. Die ersteren lagern sich nach und nach in der Grube zu einer festeren Masse ab, die flüssigen sickern durch den Separator in den anschliefsenden Wasserableitungscanal, der innerhalb des Gebäudes, an einer leicht zugänglichen Stelle mit einer Versenke zur Ablagerung der in den mitgeführten Flüssigkeiten etwa noch vorhandenen Sinkstoffe versehen ist.

Die Construction des Separators von Duglérè ist in der Förster'schen Bauzeitung Jahrgang 1859 Notizblatt S. 246 u. f. näher beschrieben. Als wesentliche Bedingungen, die man einem Separator stellt, damit er seinen Zweck erfülle, sind am genannten Orte folgende hervorgehoben:

1) Vollständige und schleunige Absonderung der Flüssigkeiten.

2) Die Einrichtung, dafs sich die einmal getrennten Flüssigkeiten nicht wieder mit den festen Stoffen verbinden können.

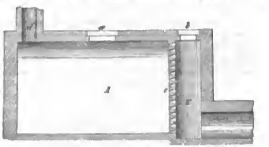
3) Für jede Abtheilung der Kothgrube eine besondere Oeffnung zum Ausräumen.

Es wird ferner darauf aufmerksam gemacht, dafs der Scheidungs-Apparat kein Desinfections-Apparat sei, der sonstige Vorsichtsmafsregeln entbehrlich mache. Sein unmittelbarer Werth bestehe darin, die Räumungen leichter, bequemer und minder kostspielig zu machen, doch verniehte er nicht allen Gestank. Ein solcher Scheidungs-Apparat müsse durch eine Ventilations-Anlage nothwendigerweise vervollständigt werden, denn ohne dieselbe würden die Excremente zwar geschieden, sie behielten aber ihren Geruch. Es sei jedoch wohl zu beachten, dafs die festen und die flüssigen Stoffe, wenn sie einmal getrennt sind, eine viel geringere Neigung zur Fäulnifs haben. Ihre Veränderung sei sehr gering, bei

Digitized by Google

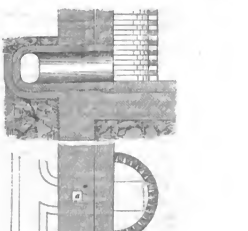
den festen Stoffen beinahe gleich Null, und sehr einfache Ventilationsmittel, die in einer gewöhnlichen Abtrittsgrube ganz ohne Wirkung waren, seien in diesem Fall im Stande, allen Geruch zu entfernen.

Der Separator bildet in der Kothgrube gewissermaſsen ein Sieb und besteht aus einer Scheidewand *c*, deren Grundlinie nach einem Kreisbogen geformt ist, welcher 0,42 Meter (1 Fuſs 4 Zoll rheinl.) über der Sehne hat; dieselbe ist von Roman-Cement hergestellt, und 0,06 Meter (2 Zoll 8 Linien) stark; ihre ganze Fläche ist mit conischen Löchern von beiläufig 0,004 Meter (1,8 Linien) im Durchmesser versehen. Die festen Stoffe bleiben in der Grube *A* liegen, die Flüssigkeiten sickern durch den Separator in eine besondere Grube *E*, die neben der vorigen und deren Sohle mehr oder minder tiefer als diese liegt. Jede Abtheilung der Grube hat eine Einsteigeöffnung (*a* und *b*) für die Räumung, die dreimal so groſs sein muſs, als nothwendig für das Durchsteigen eines Mannes, ferner ein Ventilationsrohr *d*. Zur Ansammlung der Flüssigkeiten dienen in Paris besondere, in der Nähe der Kothgruben, jedoch tiefer gelegene Behälter, welche nach erfolgter chemischer Desinfection ausgepumpt und in den nächsten Straſsencanal abgeleitet werden. Es wird jedoch für zweckmäſsig gehalten, die Flüssigkeiten sofort nach ihrer Ausscheidung auf demselben Wege wie das unreine Wasser des Hauses ablaufen zu lassen.



Die Ventilation ist einfach; sie besteht entweder nur aus einem Rohr, das von der Grube ausgeht und sich bis über das Dach des Gebäudes erhebt, oder die Ventilation geschieht durch einen mit besonderer Gasfeuerung versehenen Schornstein. Eine Commission des Sanitätsrathes hat mehrere in öffentlichen und Privathäusern befindliche Gruben mit Scheidungs-Apparaten untersucht, und gefunden, daſs bei solchen Apparaten und guter Ventilation durchaus kein Geruch, sondern völlig reine Luft vorhanden ist, bei schlechter Ventilation hindere jedoch der Separator die Verbreitung üblen Geruches nicht.

Der in dem Municipal-Gefängniſs zu Cöln ausgeführte Separator ist rücksichtlich der Seigeröffnungen etwas anders construirt als der von Duglére. Anstatt der conischen Rundöffnungen sind Schlitze von 1 Linie Breite und 3 Zoll Höhe gebildet, und zwar sind die Stoſsfugen der aus hartgebrannten, besonders zugerichteten, scharfkantigen 5 Zoll langen Ziegel in sorgfältigem Verband mit Portland-Cementmörtel in nachstehend dargestellter Art aufgemauert. Die Scheidewand ist als halber Cylindermantel mit 3½ Fuſs innerem Durchmesser geformt, und mit beiden Enden in die Umfassungsmauer der Grube eingebunden. *a* ist das Ventilationsrohr. Der Kothgrube werden durch zwei Röhren, welche 21 Fuſs von einander entfernt sind, Koth, Urin und Spülwasser von sechs Abtrittssitzen und zwei Pissoirs zugeführt, ferner das sämmtliche von den Inhaftirten verbrauchte Waschwasser, das Spülwasser der Nachtböttten, Spucknäpfe, Trinkgeschirre und sonstiger Gefäſse; das Scheuerwasser der Fuſsböden, die auf den Fluren und in den benutzten Räumen täglich abgewaschen werden, endlich das von einem Theile des Daches kommende Regenwasser.



Das Municipal-Gefängniſs wurde am 21. März 1861 bezogen und in demselben Jahre benutzt:

von 4020 Inhaftirten mit 6872 Verpflegungstagen
im J. 1862 von 7331 - - 13412 -
im J. 1863 bis
4. November von 5799 - - 15616 -
in Summa von 17150 Inhaftirten mit 35900 Verpflegungstagen.

Da die Abtritte des Gebäudes schon längere Zeit vor der Uebergabe desselben von den bei dem Neubau beschäftigten Arbeitern benutzt wurden, so kann füglich für die Kothgruben abgerundet eine Benutzung von 2½ Jahren durch 17500 Personen mit zusammen 36500 Verpflegungstagen à 24 Stunden Aufenthalt angenommen werden. Bei der am 4. November 1863 vorgenommenen Untersuchung war die Kothgrube auf die Höhe von 4 Fuſs mit consistenter Masse angefüllt, die sich nur hier und da an der Oberfläche mit Flüssigkeit durchrazen zeigte. Das Innere des Separators war bis auf die genannte Höhe von 4 Fuſs angefüllt, aber von dickflüssiger Masse gänzlich frei; die auf dem Boden desselben unter der Canalmündung in einer Höhe von 2 Zoll aufgesammelte Flüssigkeit war unreinem Wasser zu vergleichen. Bei 8½ Fuſs nutzbarer Höhe, wovon gegenwärtig 4 Fuſs gefüllt sind, wird demnach, mit Rücksicht auf die aus obigen Zahlenverhältnissen hervorgehende Zunahme der Frequenz im Gebäude, die Kothgrube nach circa 2½ Jahren vollständig angefüllt sein; sie gestattet demnach ohne Räumung eine fortdauernde Benutzung nach oben erwähntem Maſsstabe von 5½ Jahren. Die Räumung der festen Kothmasse geschieht leicht in gewöhnlichen Kastenkarren. Die gefüllte Grube giebt 84 Schachtruthen d. h. etwa 50 Karrenladungen.

Noch günstiger zeigten sich die Verhältnisse bei einer zweiten, im Vorhof befindlichen, von dem Aufsichtspersonal und sonstigem Publicum benutzten Kothgrube von ¼ □Ruthe Grundfläche. In dieselbe münden nur zwei Abtrittssitze und das Pissoir; andere Flüssigkeiten aber werden unmittelbar in den Separator abgeführt und dienen zur Spülung des Canals. Diese Grube war 1 Fuſs 4 Zoll hoch mit fester Masse gefüllt, die an der Oberfläche fast trocken aussah; bei 7½ Fuſs nutzbarer Höhe wird eine Entleerung erst nach etwa 14 Jahren nothwendig sein.

Digitized by Google

Beim Oeffnen der Abtrittsgruben war, trotz der feuchten Witterung, übler Geruch nicht wahrnehmbar.

Hiernach erscheint die Ventilation der Abtrittsgruben zweckentsprechend; sie ist unabhängig von der des Gefangenhauses selbst gehalten, und wird bei der großen Abtrittsgrube durch zwei in der anstoßenden Giebelmauer liegende 6 und 10 Zoll weite Schornsteinröhren, ferner durch die zwei eisernen Kothabführungsröhren vermittelt. Die Ventilation geschieht derart, daß die Luft durch die an dem großen Quellstein befindlichen Einmündungen der steinernen Gossen, welche das Schmutzwasser der Höfe der Kothgrube zuführen, eintritt, und durch vorgenannte vier Ableitungsröhren, die frei über das Dach münden, entweicht. Die Abtritte werden durch den die Kothröhren umgebenden besteigbaren Schacht, der mit dem horizontalen Ventilationscanal und der hohen Zugesse in bedeutender Verbindung steht, ventilirt. Dergleichen einfache Lüftungsvorrichtungen für Kothgruben erweisen sich erfahrungsmäßig nur bei Anwendung des Dugléreschen Separators als ausreichend.

Es entspricht demnach die hier beschriebene Separator-Anlage allen den Anforderungen, welche an sie gestellt waren: Verminderung des üblen Geruchs; bequeme Räumung der Grube, deren Inhalt fest ist und ähnlich wie feuchte Erdmasse abgestochen und verladen werden kann; die in einem sehr langen Zeitraum von 5 bis 16 Jahren erst eintretende Nothwendigkeit der Räumung, welche, ohne die Benutzbarkeit des betreffenden Gebäudes zu stören, ohne den Transportweg sehr zu verunreinigen und ohne die Luft zu verpesten, vorgenommen werden kann.

Hof-Anlagen.

Das Municipal-Gefängniß hat vier getrennte Höfe erhalten.

a) Der Vorhof, über den der äußere Verkehr der Anstalt vermittelt wird, enthält den Haupteingang zum Verwaltungshaus und den Zugang zum Privatkeller des Gefängniß-Aufsehers, einen Wasserkrahn aus der Wasserleitung zur Beschaffung des im Verwaltungshaus nothwendigen Wassers, zwei Abtrittssitze, ein vierständiges Fissoir und eine massive Müllgrube.

b) Der Männerhof, mit Zugängen zu der den Männern überwiesenen Keller-Abtheilung, und zu den Gefängniß-Abtheilungen der Männer, enthält einen Wasserkrahn, ferner die über den Trinkwasserbrunnen befindliche Druckpumpe, welche durch detinirte Männer bedient wird, endlich einen Abtrittssitz.

c) Der Weiberhof, mit directen Zugängen zu den Küchen und zu den Weibergefängnissen, enthält einen Abtrittssitz, einen Wasserkrahn und einen Rasenplatz zum Bleichen der Wäsche.

d) Der Oekonomie-Hof, an der Südseite des Gefangenhauses, hat sich aus der Nothwendigkeit ergeben, den Männer- und Weiberhof ohne irgend welche einspringende Ecken und derart zu bilden, daß sie aus den Beobachtungsfenstern der Aufseher bequem übersehen werden können. Dieser kleine Hof dient zur Unterbringung aller der Gegenstände, welche auf den Höfen der Gefangenen nicht wohl bleiben können; dadurch, daß er zwischen die beiden letzteren hineingeschoben worden, ist jeder Verkehr zwischen Männern und Weibern auch auf den Spazierhöfen gehindert.

Die Umfassungsmauern der Höfe nach nachbarlichem Eigenthum sind zwei Stein stark und 16 Fuß hoch; sie sind nach Innen glatt verputzt und in den Ecken ausgerundet, um Entweichungsversuche der Gefangenen möglichst zu hindern, beziehungsweise Vorbereitungen dazu, Einschnitte in die Mauern u. s. w. sofort sichtbar zu machen. Längs den Umfassungsmauern der Höfe ist ein 2 Fuß breiter Gang mit Kopfsteinpflaster versehen; die Höfe der Gefangenen sind bekiest, dagegen der Vorhof, der correspondirende Theil des Weiberhofes und auch der Oekonomie-Hof vollständig gepflastert. Sämmtliche Höfe sind durch Thore mit einander verbunden, so daß sie mit Wagen zu passiren sind.

Aeußere Architektur.

Zur Herstellung einer ernsten und derben Architektur, wie solche dem Charakter des Gebäudes entspricht, sind mittelalterliche Formen angewendet. Die Hoffronten des Gefangenhauses sind zwar stylentsprechend, jedoch durchaus einfach und ohne allen architektonischen Schmuck gehalten.

Baukosten.

	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
a. Hauptgebäude.						
I. Erdarbeiten	356	3	—			
II. Maurerarbeitslohn	4008	21	8			
Maurermaterial	2881	18	5			
III. Steinhauerarbeiten	3629	10	8			
IV. Asphaltarbeiten	266	15	6			
V. Zimmerarbeitslohn	705	23	10			
Zimmermaterial	1071	4	1			
VI. Dachdeckerarbeiten	1036	3	10			
VII. Klempnerarbeiten	235	27	4			
VIII. Schreinerarbeiten	2148	4	6			
IX. Schlosserarbeiten	1517	28	4			
X. Glaserarbeiten	110	18	6			
XI. Anstreicherarbeiten	243	18	3			
XII. Eisengußarbeiten etc.	1321	10	5			
XIII. Pumpenmacherarbeiten	476	19	10			
XIV. Insgemein	1520	26	2			
Summa *a*	.	.	.	26880	14	5
b. Brunnen.						
Maurerarbeitslohn und Material, desgl. Steinhauerarbeiten	.	.	.	131	10	11
c. Kothgruben u. Abfluß-Canäle.						
I. Erdarbeiten	31	6	1			
II. Maurerarbeitslohn	219	29	4			
Maurermaterial	378	9	6			
III. Steinhauerarbeiten	81	4	9			
IV. Asphaltarbeiten	68	20	—			
V. Zimmerarbeitslohn	13	23	7			
Zimmermaterial	35	3	10			
VI. Dachdeckerarbeiten	33	6	2			
VII. Schreinerarbeiten	38	26	5			
VIII. Schlosserarbeiten	20	10	.			
IX. Anstreicherarbeiten	11	9	10			
Summa *c*	.	.	.	937	—	3
d. Regensärge u. Zuflufs-Canäle.						
I. Erdarbeiten	34	12	1			
II. Maurerarbeiten	169	15	9			
Maurermaterial	324	13	2			
III. Steinhauerarbeit	21	6	—			
IV. Schlosserarbeit	2	7	7			
Summa *d*	.	.	.	551	29	7
e. Eisenschlufsmauern und Thoranlagen.						
I. Erdarbeiten	277	21	6			
II. Maurerarbeitslohn	215	28	7			
Maurermaterial	1700	13	10			
III. Steinhauerarbeiten	542	4	—			
IV. Asphaltarbeiten	115	8	10			
V. Schreinerarbeiten	178	27	1			
VI. Schlosserarbeiten	188	18	—			
VII. Anstreicherarbeiten	25	27	3			
	4184	17	1			
Die angrenzenden Nachbarn vergüteten davon für das Eigenthumsrecht	622	10	10			
Demnach bleiben für *e*	.	.	.	3562	6	3
f. Pflasterung und Regulirung der Höfe	.	.	.	405	16	2
Summa	.	.	.	32468	17	7
g. Für diverse innere Einrichtungen und Utensilien wurde verausgabt	.	.	.	1239	1	1
Total-Summa	.	.	.	33707	18	8

Digitized by Google

Bei Uebertragung der Arbeiten und Lieferungen ist das gewöhnliche Submissionsverfahren in Anwendung gekommen. Der Bau stand unter der Oberleitung des Unterzeichneten, während die specielle Ausführung dem städtischen Bauführer Schwedt anvertraut war.

J. C. Raschdorff.

Construction eines eisernen Magazines.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 60 und 61 im Atlas.)

Im verflossenen Sommer wurde mir hier in Karlsruhe, von den Kaufleuten Herren Herrmann Söhne die Aufgabe gestellt, über dem von Hintergebäudemauern umgebenen Hofraume ihres Grundstücks ein zweistöckiges Magazin zur Aufstellung und Aufbewahrung von Manufacturwaaren zu erbauen. Da der im Vorderbau befindliche Laden sich bis zu diesem Locale erstreckt, so sollte dasselbe auch den Käufern zugängig gemacht werden. Aus diesem Grunde verlangte man eine leichte, viel Licht einlassende Constructionsweise, weshalb ich gegossenes und gewalztes Eisen als Haupt-Baumaterial wählte.

Die auf Blatt 60 und 61 enthaltenen Zeichnungen geben den Grundriß, die Durchschnitte, sowie sämmtliche nöthigen Verbindungen in genügend großem Maaßstabe und, wie ich glaube, so deutlich, daß es deren Erläuterung nur noch Folgendes hinzuzufügen sein dürfte.

Von den sechs zur Unterstützung dienenden, doppelt aufeinander gestellten gegossenen Säulen haben die vier Eckäulen außerdem noch den Zweck, das Regenwasser herabzuführen, welches mittelst gemauerter Canäle in den vorderen Hof des Gebäudes geleitet wird. Diese Säulen sind zwei mal durch I-förmige Träger verspannt, welche zugleich zur Aufnahme schwächerer schmiedeeiserner Balken von derselben Form dienen, auf welche abgehobelte Tannen-Rippen geschraubt sind, um den aus zwei Lagen bestehenden gefederten Riemenboden der ersten Etage befestigen zu können. Auf den obersten Querbalken ruhen einige leichte Hölzer zur Befestigung der Bretterdecke.

Die Construction des Oberlichtes besteht aus Gußeisen und Doppelglas, welches an den geneigten Flächen verkittet ist, so daß das Schwitzwasser zwischen den Kittstreifen hinausfließen kann. Die senkrechten Glasflächen sind in Flügel abgetheilt, welche, zur Lüftung dienend, sich um eine horizontale Achse drehen, beliebig gestellt und mittelst Vorreiber geschlossen werden können.

Die Dachflächen sind mit Zink No. 12 nach dem Leistensystem gedeckt.

Die Ausführung, mit welcher man alle Ursache hatte zufrieden zu sein, wurde von der hiesigen Maschinenfabrik besorgt.

Die Kosten der Eisen-Construction sammt Montiren und incl. Geländerstäbe beliefen sich auf 1760 fl., und wurden 80 Ctr. Gußeisen und 80 Ctr. Schmiedeeisen verwendet.

Karlsruhe im Februar 1864.

H. Lang.

Erweiterungsbauten der Rheinischen Eisenbahn.

Erste Abtheilung:

Rheinbrücke bei Coblenz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 47 bis 57 im Atlas und auf Blatt J bis J im Text.)

(Schluß.)

Statische Berechnung.

Obwohl bereits früher die Hauptdimensionen der Eisen-Construction angegeben, dieselben auch aus den Zeichnungen ersichtlich sind, so ist zum leichtern Verständniß der statischen Berechnung für nothwendig erachtet, derselben eine

specielle Beschreibung der Eisen-Construction

vorangehen zu lassen.

Diese Construction, mit welcher jede der drei großen Brücken-Oeffnungen überspannt ist, trägt zwei Eisenbahn-Geleise und besteht zunächst aus drei Bogenträgern, von denen der mittlere die doppelte Tragfähigkeit jedes der beiden äußern besitzt. Die Bogenträger sind in dem Theil, wo die Fahrbahn zwischen denselben liegt, durch die Querträger, in den Theilen, wo die Fahrbahn darüber liegt, durch besondere Quergitter mit einander verbunden und werden durch diese Verbindungen in ihrer vertikalen Stellung gehalten. Unterhalb der Fahrbahn, so wie zwischen den untern Gurtungen der Bogenträger sind Horizontalgitter angebracht, welche in Verbindung mit den Querträgern und Horizontalsteifen den Kräften zu widerstehen haben, die auf eine seitliche Bewegung der Construction wirken. Die Querträger schließen sich theils direct, theils indirect mittelst der Querträgerstützen an die Vertikalsteifen der Bogenträger an. Durch die Querträger sind die ein fortlaufendes Gestänge bildenden Schwellenträger gesteckt, welche mittelst hölzerner Querschwellen das Eisenbahngeleis und den Bohlenbelag tragen. Der letztere ist darauf eingerichtet, daß die Brückenbahn auch von dem gewöhnlichen Straßenverkehr benutzt werden kann.

1. Die Bogenträger.

Die Bogenträger sind aus kreisbogenförmigen Gurtungen, aus Vertikalsteifen und aus doppelten Gitterwänden zusammengesetzt. Die radiale Höhe der Träger (zwischen den Gurtungsplatten mit horizontalem Querschnitt gemessen) beträgt durchweg 10 Fuß, der Radius für die Oberkante der ⌊'-Stäbe der obern Gurtung ist = 5363,34977 Zoll, der für die Unterkante der ⌊'-Stäbe der untern Gurtung = 5243,34977 Zoll und der für die Mittellinie des Bogenträgers = 5303,34977 Zoll. In einer Entfernung von 1766 Zoll vom Scheitel schließen sich

Digitized by Google

an die Mittellinie gerade Tangenten an, welche die vertikalen Ordinaten in 1875 Zoll (156½ Fufs) Entfernung vom Scheitel in den Axen der Stützkeile des Bogenträgers schneiden. Diesen Verhältnissen entspricht eine Pfeilhöhe der Mittellinie

für die Abscisse von 1766 Zoll . . . = 302,6013 Zoll,
für die Abscisse von 1875 Zoll . . . = 341,4248 Zoll,
die Länge der Tangente . . . . . = 115,3970 Zoll,
die Neigung der Tangente gegen die Horizontale
= 19 Grad 27 Minuten 0,1 Secunden
und die Neigung der Widerlagsebene gegen die Horizontale
= 70 Grad 32 Minuten 59,9 Secunden.

Die lichte Entfernung der Bogenträger, zwischen den Horizontalen der Gurtungen gemessen, beträgt 13 Fufs, die Entfernung der Mitten beider Geleise von einander 16 Fufs 2 Zoll.

Jede Gurtung besteht aus 2 Platten mit vertikalem Querschnitt (Vertikalen), welche durch 4 $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe mit 2 bis 4 Plattenlagen mit horizontalem Querschnitt (Horizontalen) verbunden sind. In den Gurtungen des mittleren Bogenträgers haben die Vertikalen eine Dicke von 1 Zoll, in denen der äufsern Bogenträger eine Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll, die radiale Breite ist bis zu den Stellen, wo sich die Bogen-Anfänge anschliefsen, bei beiden 16 Zoll, die mittlere Länge 18 Fufs. Die Dicke der Horizontalen variirt nach den Pressungen, denen die Gurtungen zu widerstehen haben, im mittlern Träger zwischen 1½ und 2½, in den äufsern zwischen $\frac{3}{4}$ und 1½ Zoll. Zur Herstellung dieser Stärken sind Platten von $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke angewendet, welche im mittlern Träger durch 2 Reihen von Heftnieten von 1 Zoll Durchmesser, in den äufsern durch eine Reihe von $\frac{7}{8}$ Zoll Durchmesser zusammengehalten werden. Die Breite der Horizontalen ist im mittlern Bogenträger 3 Fufs 2 Zoll, in den äufsern 2 Fufs 2 Zoll, die mittlere Länge 12 Fufs. Die Horizontalen der unteren Gurtungen sind an geeigneten Stellen mit Löchern für den Abfluß des Wassers versehen.

Die Vertikalen des mittlern Trägers sind in den Stöfsen durch 2 Deckplatten von 15 Zoll Länge, 12 Zoll Breite, $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke und durch 22 Niete von 1 Zoll Durchmesser verbunden; die eines äufsern Trägers durch 2 Deckplatten von 12 Zoll Länge, 12 Zoll Breite, $\frac{7}{8}$ Zoll Dicke und durch 14 Niete von 1 Zoll Durchmesser.

Die Stöfse der Horizontalen, in welchen die verschiedenen Plattenlagen immer um 2 Nietheilungen gegen einander verschoben sind, haben zur Deckung auf der äufsern Seite Platten, welche über die ganze Breite der Gurtung gehen, auf der innern Seite Platten, welche zwischen den Schenkeln der $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe und aufserdem noch 4 Laschen, welche auf diesen Schenkeln liegen. Die Stärke der äufsern Deckplatten ist durchweg $\frac{3}{4}$ Zoll, die der innern Deckstücke in den Stöfsen, wo $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Platten zusammentreffen, $\frac{7}{8}$ Zoll, in den übrigen ebenfalls $\frac{3}{4}$ Zoll. Die Länge der Deckplatten und Laschen beträgt bei einem Doppelstofs 1 Fufs 11 Zoll, bei einem dreifachen 2 Fufs 7 Zoll und bei einem vierfachen Stofs 3 Fufs 3 Zoll. In denjenigen Stöfsen, wo Platten von verschiedenen Dicken in einer Lage zusammentreffen, ist die Differenz durch Futterplatten von $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke, in einzelnen Stöfsen auch durch Abschrägen der dickern Platte ausgeglichen. Im mittlern Träger kommen auf jeden Plattenstofs 36, in einem äufsern 24 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser.

Die $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe haben eine mittlere Länge von 36 Fufs und sind in den Stöfsen durch Deckwinkel von 2 Fufs 3 Zoll Länge und durch 6 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser verbunden.

Die $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe sind an die Horizontalen und Vertikalen durch Niete von 1 Zoll Durchmesser angeschlossen. Die Niettheilung beträgt sowohl in der Oberkante der $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe der obern Gurtung, wie in der Unterkante der $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe der untern Gurtung 4 Zoll Bogenmaafs und beginnt in beiden Kanten in 2 Zoll Entfernung von der durch den Scheitel der Träger gehenden Vertikalen. Die Niete in den Reihen der Vertikalplatten liegen genau in der Mitte des Theilungsmaafses, es ist daher die Theilung in den Vertikalen der obern Gurtung etwas kleiner, in denen der untern Gurtung etwas gröfser, als 4 Zoll Bogenmaafs. Die Regelmäfsigkeit der Theilung wird nur in den innern Nietreihen der Horizontalen der obern Gurtung an den wenigen Stellen unterbrochen, wo sich Querträgerstützen aufsetzen, aufserdem in den Anschlüssen der Trägeranfänge.

Die Stöfse der Horizontalplatten liegen genau in der Mitte zwischen 2 vertikalen, die der Vertikalplatten und der $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe genau in der Mitte zwischen 2 horizontalen Nieten. Sämmtliche Stöfse sind symmetrisch zum Bogenscheitel angeordnet.

Die Stirnflächen der Gurtungsplatten wurden genau bearbeitet und in den Zulagen scharf zusammengezogen, damit eine möglichst vollkommene Berührung stattfand. Nichts desto weniger ist den Deckplatten und Nieten ein so grofser Querschnitt gegeben, dafs dieselben für sich allein die Pressungen zu übertragen im Stande sind.

In den Anfängen der Bogenträger sind die Gurtungen gebogen und auf den Stützkeil aufgeführt, so dafs sich die Mittellinien der Horizontalen in der Axe desselben schneiden. Der Krümmungsradius der Anfangkanten der Gurtungs-$\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe ist 3 Fufs 10½ Zoll und die Krümmungs-Mittelpunkte liegen auf der dem Bogenscheitel zugekehrten Kante der Radialverbindung. Jede Gurtung ist in der Biegung durch 4 $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe verstärkt worden. Die Radialverbindung besteht aus 2 Platten von 23 Zoll Breite und einer Dicke gleich der der Vertikalplatten, von denen jede mit 2 $\lfloor\!\lfloor$ - Stäben geafsmt ist. Die Platten sind durch Deckplatten an die Vertikalen, die $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe durch Platten und $\lfloor\!\lfloor$ - Stäbe an die Horizontalen der Gurtungen angeschlossen. Zwischen der Radialverbindung und dem Stützpunkt sind noch 2 Steifen angebracht, welche ein Ausbiegen der Gurtungen verhindern sollen.

An den Enden werden die Gurtungen zwischen den Vertikalen von 2 geschmiedeten Backenstücken gefafst, von denen das äufsere unmittelbar auf dem Stützkeil ruht. Beide Backenstücke sind durch scharf eingepafste Schraubenbolzen von 1¼ Zoll Durchmesser mit den Horizontalen der Gurtungen verschraubt, und damit die beiden Schnittflächen dieser Bolzen gleichmäfsig zum Tragen kommen, sind beide Backenstücke durch ein, dem Stützkeil gegenüber liegendes Keilpaar gegen einander verspannt. Aufserdem sind an die Vertikalen, welche im Stofs durch besondere Deckung verbunden sind, geschmiedete Seitenbacken angeschlossen, welche sich ebenfalls auf den Stützkeil aufsetzen. Diese Seitenbacken sind im vordern Theil mit dem äufsern Backenstück fest verschraubt, damit diese 3 Stücke zusammen ausgefräst werden können und so eine gleichmäfsige Anlage derselben auf dem Stützkeil erlangt wird.

Die dreieckigen Zwickelplatten, welche in den Anfängen

Digitized by Google

auf die Gurtungen gesetzt sind, sind mit ⌊'-Stäben gesäumt und auf der dem Widerlager zugekehrten Seite mit gufseisernen Platten verschraubt. Letztere haben Knaggen und Stützleisten zur Aufnahme der für die Montirung nöthigen Hülfskeile. Auf die äufsern säumenden ⌊'-Stäbe der Zwickelplatten sind ½ Zoll dicke, durchbrochene Platten genietet, welche den Zwickeln die nöthige Steifigkeit geben und gleichzeitig zur Deckung der ersten Stöfse in den Horizontalen dienen. Die Oeffnungen in diesen Platten, welche später durch ½ Zoll dicke aufgeschraubte Platten geschlossen wurden, waren für die Zugänglichkeit bei der Verbindung der einzelnen Theile der Anfänge nothwendig.

Die Vertikalstreifen, welche mit ihren Mittellinien, horizontal gemessen, 6 Fufs von einander entfernt stehen, sind aus ½ Zoll dicken Platten und ⌊.-Stäben zusammengenietet. Die Breite der Platten ist im mittlern Träger 2 Fufs 2 Zoll, in den äufsern 1 Fufs 2½ Zoll, die Höhe derselben wächst vom Scheitel bis nach No. 2 von 10,9 Fufs bis auf 10 Fufs 6,93 Zoll. Die vertikalen Stäbe sind durchweg ⌊'-Stäbe, deren Enden gegen die vertikalen Schenkel der Gurtungs-⌊'-Stäbe ausliefen. Jedes Stab-Ende ist mit 3 Nieten von ¾ Zoll Durchmesser an die Vertikalplatten der Gurtungen angeschlossen. Die horizontalen ⌊.-Stäbe, mit welchen sich diese Steifen an die horizontalen Gurtungsplatten anschliefsen, haben im mittlern Träger eine Länge von 1 Fufs 6 Zoll, in den äufsern von 6½ Zoll. Die Schenkel dieser Stäbe müssen den Neigungen der Gurtungsplatten entsprechend gerichtet sein.

An den Vertikalstreifen in den Theilungslinien No. 16 bis No. 26 sind diese Stäbe ⌊.²-Stäbe und an die obern und untern Gurtungsplatten des mittlern Trägers, wie der äufsern, durch je 5, resp. 2 Niete von ¾ Zoll Durchmesser angeschlossen. Bei den Vertikalstreifen von No. 2 bis No. 15 sind ⌊.³-Stäbe angewendet und im mittlern Träger durch vier ¾ Zoll starke, in den äufsern durch zwei ¾ Zoll starke Niete mit den untern Gurtungsplatten verbunden. Dasselbe gilt für die Anschlüsse an die obern Gurtungsplatten von No. 12 bis No. 14 bei horizontaler und von No. 11 bis No. 14 bei steigender Fahrbahn. Die übrigen Anschlüsse an die obern Gurtungsplatten sind wegen der sich auf die letztern aufsetzenden Querträgerstützen durch vertikale Schraubenbolzen mit abgeschrägten Unterlagsscheiben hergestellt.

Die Niete zur Verbindung der vertikalen ⌊.'-Stäbe mit den Platten haben ¾ Zoll Durchmesser und eine Theilung von 6 Zoll.

Die Gitterwände sind aus Stäben von ⊤förmigem Querschnitt gebildet, welche sich an die Vertikalplatten der Gurtungen anschliefsen. Es sind drei verschiedene Querschnitte zur Anwendung gekommen, welche auf Blatt W dargestellt sind. Die Vertheilung derselben in den Gitterwänden auf Grund der statischen Berechnung ist auf Blatt 52 zu ersehen. Die in den Feldern zwischen den Theilungslinien No. 2 und No. 5 liegenden langen Diagonalstäbe sind durch aufgenietete Flachstäbe auf die erforderliche Stärke gebracht. Im mittlern Träger haben diese Flachstäbe einen Querschnitt von 5½ Zoll und ¾ Zoll, in den äufsern von 4½ Zoll und ¾ Zoll. Diese Flachstäbe sind ebenfalls an die vertikalen Gurtungsplatten angeschlossen. Jeder Anschluls eines Diagonalstabes ist durch 6 Niete bewirkt. Diese haben bei den ⊤'-Stäben einen Durchmesser von 1 Zoll, bei den ⊤'-Stäben ¾ Zoll und bei den ⊤'-Stäben ½ Zoll. Je zwei sich kreuzende Diagonalstäbe sind in den Kreuzungen durch zwei Niete von ¾ Zoll Durchmesser mit einander verbunden, nachdem Futterringe von der Stärke der vertikalen Gurtungsplatten dazwischen gelegt waren.

2. Die Theile der Fahrbahn.

Die Querträger liegen wie die Vertikalstreifen mit ihren Mittellinien 6 Fufs von einander entfernt. Die Zahl derselben beträgt für eine Oeffnung und für beide Geleise 106. Von diesen schliefsen sich bei horizontaler Fahrbahn die in No. 11 bis No. 26, bei steigender Fahrbahn die in No. 10 bis No. 26 liegenden unmittelbar an die Vertikalstreifen zwischen den Gurtungen der Bogenträger an; die übrigen werden von besonderen Stützen getragen, welche sich auf die obern Gurtungen aufsetzen.

Die Querträger bestehen aus vertikalen Platten von 17 Zoll Höhe und ¾ Zoll Dicke und aus Gurtungen, welche aus ⌊.'-Stäben und aus Flachstaben von 6½ Zoll Breite, ¾ Zoll Dicke und 10 Fufs 9 Zoll Länge gebildet sind. Die Querträger von No. 16 bis No. 26 schliefsen sich mit obern Dreieckplatten, die Querträger von No. 11 (bei steigender Fahrbahn von No. 10) bis No. 15 mit untern Dreieckplatten an die Vertikalsteifen an. Von den über den Gurtungen liegenden Querträgern sind nur diejenigen mit untern Dreieckplatten versehen, welche durch Quergitter gehalten werden.

Sämmtliche Querträger sind mit rechteckigen Oeffnungen versehen, durch welche die, in 6 Fufs Entfernung von einander liegenden Schwellenträger laufen. Zur Unterstützung der letztern sind kurze horizontale ⌊.'-Stäbe von 1 Fufs 6 Zoll Länge an die Querträger genietet. Unter die Enden sämmtlicher Querträger sind kleine Platten von ¾ Zoll Dicke, 20 Zoll Länge und 14 Zoll Breite genietet, welche als Auflager für Langschwellen und zur Hälfte als Anschlufsplatten für die Stäbe des obern Horizontalgitters dienen. Sämmtliche Niete in den Querträgern haben einen Durchmesser von ¾ Zoll und ein Theilungsmafs von 6 Zoll.

In der westlichen Oeffnung steigt die Brückenbahn im Verhältnifs von 1:70 bis zu dem vor dem Scheitel liegenden Querträger in No. 25 und geht dann horizontal weiter. In der horizontalen Bahn liegt die Oberkante der Querträger auf + 88 Fufs 8½ Zoll, die der Schienen auf + 89 Fufs 2½ Zoll des Coblenzer Pegels.

Die Querträgerstützen bilden eine Fortsetzung der Vertikalsteifen und sind wie diese aus ¾ Zoll dicken Platten, ⌊.'- und ⌊.'-Stäben zusammengenietet. Letztere dienen zum Anschlufs der Stützen an die Gurtungen, ihre Schenkel sind daher den Neigungen derselben entsprechend gerichtet. Die Platten haben über dem mittlern Bogenträger eine Breite von 2 Fufs 2 Zoll, über den äufsern von 1 Fufs 2¾ Zoll.

Die obern Enden der Stützen werden durch eine Längenverbindung gehalten, welche aus einer Plattenlage von ½ Zoll Dicke und aus ⌊.⁶-Stäben besteht. Die Platten haben über dem mittlern Träger 2 Fufs 10 Zoll, über den äufsern 1 Fufs 10½ Zoll Breite; sie sind in den Stöfsen durch 2 Deckplatten von ⅜ Zoll Dicke verbunden. Die Stöfse der ⌊.'-Stäbe sind durch je 2 Deckbleche von ¾ Zoll Breite und ½ Zoll Dicke gedeckt. Die Nietheilung in den Langreihen beträgt bei horizontaler Lage genau 4 Zoll und ist bei geneigter Lage entsprechend gröfser. Sämmtliche Niete in den Stöfsen und Langreihen haben ¾ Zoll Durchmesser.

Das dem Scheitel des Bogens zugekehrte Ende der Längenverbindung ist mit der obern Gurtung der Bogenträger vernietet; das andere Ende ist bis auf den Pfeiler geführt und ruht hier auf einem fest verankerten gufseisernen Kasten. Seine Verbindung mit diesem Kasten ist in einer Weise hergestellt, welche dem Ende eine freie Bewegung in der Höhen-, wie in der Längenrichtung gestattet, während es nach den Seiten hin gehalten wird. Die Wirkung der obern Quergitter wird hier-

Digitized by Google

durch wesentlich unterstützt und die Seitensteifigkeit der Fahrbahn erhöht.

Auf den Querträgern und zwar vertikal über den ⌊_ⁿ-Stäben der Längenverbindung liegen ebenfalls ⌊_ⁿ-Stäbe, welche sich an die obern Gurtungen anschließen und mit den Querträgern vernietet sind, um Seitenbewegungen derselben zu verhindern. Diese obern ⌊_ⁿ-Stäbe dienen gleichzeitig zur Befestigung der eisernen Geländer.

Die Querträgerstützen werden außerdem noch auf beiden Seiten durch ⊤ⁿ-Stäbe gehalten, welche vom Fuß der Stütze in No. 5 nach der in No. 0 gehen und mit den vertikalen ⌊_ⁿ-Stäben dieser Stützen vernietet sind.

Die Schwellenträger bilden 4 durch die ganze Länge des Ueberbaues fortlaufende Gestänge, deren jedes aus 2 ⊏-Stäben zusammengesetzt ist. Diese Zusammensetzung ist in einer solchen Weise bewirkt, daß das Gestänge den Bewegungen der Bogenträger folgen kann, welche aus Temperatur-Aenderungen oder aus Belastungen hervorgehen. Die einzelnen ⊏-Stäbe sind in ihren Mitten durch 2 Sehraubenbolzen von ¾ Zoll Durchmesser mit den Querträgern verschraubt; sie erstrecken sich über 4 Felder, und ihre Länge ist so bemessen, daß bei einer mittleren Temperatur von 10° R. zwischen je zwei auf einander folgenden ein Spielraum von ½ Zoll bleibt. Die Stöße der beiden zu einem Gestänge gehörenden Stäbe sind so gegen einander versetzt, daß die Enden der einen Reihe auf die Mitten der andern treffen. Diese Regelmäßigkeit erfährt nur auf den Pfeilern eine Unterbrechung. Die Verschraubung der Stäbe unter einander, so wie mit den Querträgern (mit Ausnahme der Befestigung in der Mitte) muß eine gegenseitige Verschiebung gestatten, weshalb die Löcher in dem einen Theil länglich hergestellt sind. Die zu diesen Verschraubungen verwendeten Bolzen haben ¾ Zoll und ein Gewinde von ¾ Zoll Durchmesser. Die das längliche Loch deckende Unterlagsscheibe ist mittelst der Mutter fest gegen den hinter dem Gewinde befindlichen Ansatz gezogen. Auf den Pfeilern ruhen die Gestänge auf gußeisernen Unterlagsplatten, welche mit dem Mauerwerk verankert sind.

Der Belag der Fahrbahn besteht zunächst aus Querschwellen von Eichenholz, welche mit ihren Mitten 3 Fuß von einander entfernt liegen. Diese Querschwellen haben eine Länge von 13 Fuß 4½ Zoll, eine Höhe von 8½ und eine Breite von 9 Zoll; sie sind auf die Schwellenträger und mit ihren Enden noch auf eichene Langschwellen von 11 Zoll Höhe und 6 Zoll Breite aufgekämmt, welche zwischen den Querträgern auf den unter dieselben genieteten Platten liegen. Die Schienen haben eine Länge von 21 Fuß und sind auf jeder Querschwelle mit einer Unterlagsplatte und 2 Schraubenbolzen befestigt. Zwischen den Schienen und außerhalb derselben sind eichene Langbohlen von 3 Zoll Dicke und 10 Zoll Breite mit Zwischenräumen von ¼ Zoll für die Abführung des Wassers auf die Querschwellen genagelt. Auf diesen Bohlen liegt ein zweiter Belag von 2 Zoll dicken kiefernen Querbohlen. Diese stoßen scharf gegen die äußere Flächen der Schienenköpfe, während auf den innern Seiten ein Spielraum von 1½ Zoll für die Flanschen der Räder gelassen ist. Da, wo die Bahn über den Bogenträgern liegt, sind diese Querbohlen über den Längenverbindungen der Querträgerstützen noch durch besondere eichene Langhölzer unterstützt, welche unmittelbar auf den Querträgern liegen.

3. Die Quergitter.

In den Theilen der Construction, wo die Bogenträger nicht unmittelbar durch die Querträger hinreichend abgesteift werden, sind besondere Querverstrebungen angebracht. Dies ist in allen geraden Theilungsnummern von No. 0 bis No. 16 der Fall. In No. 0 sind Horizontalsteifen zwischen die untern Enden der Querträgerstützen eingespannt. Die Dreiecksplatten der letztern sind mit denen der darüber liegenden Querträger durch Diagonalstäbe verbunden. In No. 2 bis No. 10 bei horizontaler und in No. 2 bis No. 8 bei steigender Fahrbahn sind sowohl zwischen die obern wie zwischen die untern Gurtungen der Bogenträger Horizontalsteifen eingesetzt und durch Diagonalstäbe verspannt. In No. 12 bis No. 16 bei horizontaler und in No. 10 bis No. 16 bei steigender Fahrbahn sind jedoch nur zwischen den untern Gurtungen Horizontalsteifen angebracht und im ersten Fall die in No. 12 und 14, im letztern die in No. 10 und 12 mit den darüber liegenden Querträgern durch Diagonalstäbe verbunden.

Eine ähnliche Verbindung findet statt zwischen den Horizontalsteifen der obern Gurtungen in No. 2, 4 und 6 bei horizontaler und in No. 2 und 4 bei steigender Bahn mit den darüber liegenden Querträgern, und sind erstere an diesem Zweck an ihren Enden mit Dreiecksplatten versehen, welche sich mittelst ⌊_ⁿ-Stäben an die untern Enden der Querträgerstützen anschließen.

Die Horizontalsteifen sind aus ¾ Zoll starken Platten von 9 Zoll Höhe und 11 Fuß Länge, aus ebenso starken Dreiecksplatten, aus horizontalen ⌊_ⁿ- und aus vertikalen ⌊_ⁿ-Stäben zusammengenietet. Die Diagonalstäbe sind Flachstäbe von 4¼ Zoll Breite, ⅞ Zoll Dicke, deren Enden mit 4 Nieten (2 von ¾ Zoll und 2 von ¾ Zoll Durchmesser) an die Dreiecksplatten der Horizontalsteifen und der Querträger angeschlossen sind.

Die Horizontalsteifen zwischen den untern Gurtungen tragen an ihren Enden kleine gekröpfte Platten von 20 Zoll Länge, 13 Zoll Breite, ¾ Zoll Dicke, welche den Diagonalstäben des untern Horizontalgitters zum Anschluß dienen.

4. Die Horizontalgitter.

Die Stäbe der Horizontalgitter haben 4 Zoll Breite und ¾ Zoll Dicke und sind an jedem Ende durch 2 Niete von 1 Zoll Durchmesser an die Platten befestigt, welche zu diesem Zweck unter die Querträger und unter die Horizontalsteifen der untern Gurtungen genietet sind. Das obere Horizontalgitter geht durch die ganze Länge der Brückenbahn, die Anschlüsse an die Querträger liegen in den geraden Theilungsnummern. Das untere Horizontalgitter erstreckt sich so weit, als die Horizontalsteifen zwischen den untern Gurtungen gehen, d. h. von No. 0 bis No. 16.

Die Diagonalstäbe der Horizontal- wie der Quergitter sind mit einer Spannung eingesetzt, welche einer Ausdehnung von $\frac{1}{7}$ Zoll auf die ganze Länge der Stäbe entspricht. Zu dem Ende sind die Stäbe am dieses Maaß verkürzt gebohrt und beim Einnieten durch Erwärmen auf die erforderliche Länge gebracht.

Im untern Horizontalgitter sind die Stäbe in den Kreuzungen durch ¾ Zoll starke Niete zusammengenietet, im obern, wo die Kreuzungen unter den Gurtungen liegen, sind Klammern angelegt, welche beide Stäbe fest gegen die untern Gurtungen der Querträger halten.

5. Die Widerlager.

Die Bogenträger stützen sich mit ihren Anfängen gegen gußeiserne Kasten, welche im Mauerwerk der Pfeiler liegen und den Zweck haben, den Druck auf eine größere Fläche möglichst gleichförmig zu vertheilen. Es ist deshalb diesen Kasten die Form von Trägern mit Gurtungen, Längen- und Querrippen gegeben. Die obere Gurtung (den Stützkeil als

Digitized by Google

Digitized by Google

Stützpunkt angesehen) ist eine einfache kräftige Grundplatte mit zwei Leisten, zwischen welchen der darauf sitzende Kasten eingekeilt ist. Beide Theile schliefsen sich in den gehobelten Berührungsflächen scharf an einander und sind durch 1¼ Zoll starke Schraubenbolzen, deren Köpfe in die Grundplatte eingelassen sind, verschraubt. Die obere gedrückte Gurtung ist mehrfach durchbrochen und umfafst mit starken Leisten den Stützkeil, dessen cylindrische Fläche nach einem Radius von 4 Zoll abgehobelt ist, während die untere Fläche auf einer geneigten Ebene ruht, deren Neigung 1 : 42 beträgt. Der Stützkeil wird durch 2 Seitenkeile in seiner definitiven Lage festgehalten. Die obere Gurtung ist zu beiden Seiten des Stützkeils noch mit Knaggen besetzt, zwischen welche die Knaggen an den Gufsplatten der Bogenanfänge greifen. Durch diesen Eingriff wird die seitliche Lage der Bogenträger und die richtige Entfernung derselben von einander beim Aufstellen gesichert. Aufserdem umfassen diese Knaggen noch 2 Paar provisorische Stützkeile.

Ueber und unter dem gufseisernen Kasten liegen noch 2 gufseiserne, mit Stützleisten versehene Platten, welche sich in gehobelten Kanten dem Kasten anschliefsen und je durch 4 Ankerbolzen an dem Mauerwerk befestigt sind.

Den Widerlagkasten ist zum bessern Anschluſs an das Mauerwerk eine möglichst geschlossene Form gegeben. Die den mittleren ist auf Blatt 9 ersichtlich, die Länge beträgt 4 Fufs 8 Zoll, die Höhe 2 Fufs, die Breite 3 Fufs 6½ Zoll. Die äufsern Kasten sind in den Eisenstärken entsprechend schwächer gehalten, auch haben dieselben nur eine Breite von 2 Fufs 8 Zoll und 3 Längenrippen, während Länge und Höhe mit denen der mittlern übereinstimmt.

Die hohlen Räume der Kasten wurden vor dem Versetzen mit Cement ausgefüllt. Das Ausrichten der Kasten wurde mittelst besonderer Vorrichtungen mit der gröfsten Genauigkeit ausgeführt. Die Kasten müssen in richtiger Entfernung von einander liegen, ihre gehobelten Aufsenflächen eine Neigung von 70 Grad 33 Minuten gegen den Horizont haben und die Axen der drei Stützkeile in ein und dieselbe horizontale zur Brückenaxe normale Linie fallen, welche in einer Entfernung von 1875 Zoll vom Scheitel und auf + 33 Fufs 9,35 Zoll des Coblenzer Pegels liegt. Nach dem Ausrichten wurden die Kasten mit Cement hintergossen. Dasselbe geschah bei den anschliefsenden Gufsplatten, nachdem die Lage derselben in Uebereinstimmung mit der der Kasten gebracht war.

Beim Aufstellen der Bogenträger wurden die Anfänge zunächst auf die Hülfskeile gelegt, welche sich zwischen den Gufsplatten befinden, und mittelst derselben so ausgerichtet, dafs die Axen der cylindrischen Flächen der äufsern Backenstücke ihre provisorische überhöhte Lage einnahmen, welche in der statischen Berechnung begründet ist. Nachdem gleichzeitig die Träger im Scheitel auf die richtige, nach der Temperatur corrigirte Höhe gebracht und nach der Flucht ausgerichtet waren, fand das Schliefsen im Scheitel statt. Darauf wurden einige zur Haltung der Träger nothwendige Querverbindungen eingesetzt und alsdann, während die Träger im Scheitel unterstützt blieben, die Anfänge durch allmäliges Lösen der Hülfskeile in ihre definitive Lage gesenkt und in dieser zunächst durch die provisorischen Stützkeile gehalten. Darauf erfolgte das genaue Einpassen der Hauptstützkeile und ihrer Seitenkeile und nach dem festen Antreiben derselben und dem Lösen sämmtlicher Hülfskeile das Ausrüsten im Scheitel.

6. Der Oelfarbe-Anstrich.

Sobald die einzelnen Eisentheile in der Werkstatt gerichtet, gebohrt und gelocht waren, wurden dieselben in ein Bad mit verdünnter Salzsäure gebracht, danach in Kalkwasser getaucht und dann in warmem Wasser abgespült. Die dadurch metallisch rein hergestellten Flächen wurden, sobald das Wasser verdunstet war, mit reinem Leinölfirnifs überstrichen. Da das Eisen aus dem Wasser Wärme aufnimmt, so erfolgt das Verdunsten des anhaftenden Wassers, so wie das Trocknen des Firnisses sehr schnell. Vor dem Versenden nach der Baustelle erhielten die Flächen einen Oelfarbe-Anstrich von Eisenminium *(caput mortuum)*. Nach dem Aufstellen wurden die Flächen gründlich gereinigt, der erste Anstrich ausgebessert und ergänzt und zugleich alle Fugen sorgfältig mit Mennigekitt verstrichen, darauf ein zweiter Anstrich mit derselben Oelfarbe gegeben. Ueber den letzten Anstrich ist Bestimmung noch nicht getroffen.

Die Bogenträger.

Entwickelung der allgemeinen Gleichungen.

Der gröfsern Einfachheit der Rechnung wegen ist die Mittellinie des Bogenträgers als eine Parabel von der Spannweite $2a$ und der Pfeilhöhe b und die Belastung durch das Eigengewicht als gleichmäfsig über die Spannweite verbreitet vorausgesetzt.

Zur Ermittelung der Wirkungen der einseitigen Belastungen ist angenommen, dafs eine Last qa, welche über die Länge a gleichmäfsig vertheilt ist, einen Theil der Länge $2a$ von einem Widerlager an bedeckt. Wird a zwischen den Grenzen o und $2a$ verändert, so ergeben sich alle vorkommenden Belastungsverhältnisse des Trägers.

Bei gleichmäfsiger Belastung des ganzen Trägers fällt die Richtung der Mittelkraft sämmtlicher Pressungen mit der Bogenlinie zusammen. In diesem Fall ist die Querschnittsform des Trägers gleichgültig, wenn der Querschnitt selbst nur die dem Druck entsprechende Gröfse hat. Bei ungleichmäfsiger Belastung werden jedoch Biegungsmomente erzeugt, denen der Träger eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Verbiegung entgegensetzen mufs. Aus diesem Grunde hat der Träger eine Höhe von 10 Fufs erhalten, und es sind die Massen in zwei Gurtungen gesondert, welche durch ein System von Diagonalstäben und Vertikalsteifen mit einander verbunden sind.

Diese Biegungsmomente erzeugen in den beiden Gurtungen des Trägers gleiche, aber entgegengesetzte Anstrengungen (Spannung und Pressung), welche die übrigen in den Gurtungen bestehenden Pressungen beziehungsweise vermehren oder vermindern. Diese letzteren setzen sich aus zwei Pressungen zusammen, von denen die eine durch das Eigengewicht des Trägers, die andere durch die zufällige Belastung erzeugt wird, und welche sich auf beide Gurtungen gleichmäfsig vertheilen.

Ist daher in irgend einem Trägerquerschnitt
$\pm T$ die Anstrengung in jeder Gurtung, erzeugt durch das Biegungsmoment,
T_1 die Pressung, welche die zufällige Last qa und
T_2 die Pressung, welche das Eigengewicht der Construction hervorbringt,
so ist die Pressung in den Gurtungen des Querschnitts resp.

$$\Theta = +T + \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2}$$

$$\Theta = -T + \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2}.$$

Die Maxima von Θ geben das Maafs für die Querschnitte, welche den Gurtungen in den verschiedenen Theilen des Trägers zukommen.

Die Festigkeit des Trägers wird aufserdem noch durch die Abschneidekräfte in Anspruch genommen, welche aus der

Digitized by Google

einseitigen Belastung hervorgehen, normal zur Bogenlinie wirken und nach deren Maximalwerthen die Querschnitte der einzelnen Theile des Diagonalsystems zwischen den Gurtungen zu bestimmen sind.

Die nachfolgende Rechnung basirt auf Navier's Theorie des Widerstandes bogenförmiger prismatischer Stäbe (*S. Leçons sur l'application de la mécanique, première partie, article VI*). Die Figuren, auf welche darin Bezug genommen, sind auf Blatt *Y* zusammengestellt.

Es sei *AMB*, Fig. 1, die Axe eines bogenförmigen prismatischen Stabes von der Spannweite $2a$ und der Pfeilhöhe b, der sich mit seinen Enden *A* und *B* gegen feste Widerlager stützt. Durch die einseitige Belastung qa habe die Axe die Gestalt *ANB* angenommen, so daß der Punkt *M* nach *M*, gerückt ist und seine Coordinaten x, y zu x_1, y_1 geworden sind. Die Normalen zu den Curven in den Punkten *M* und *M*, bilden mit der vertikalen Mittellinie *CD* des Bogens die Winkel φ und φ_1. Es bezeichne:

ds das Differential des Bogens,

u, v die Coordinaten eines beliebigen Punktes im Querschnitt *M*, auf dessen neutrale Axe als Abscissenaxe bezogen,

$J = \int du\, dv\, .\, v^2$ das Trägheitsmoment des Querschnitts,

E den Elasticitätsmodulus,

so ist die Länge eines Faser-Elementes in der Entfernung v von der neutralen Axe des Querschnitts

vor der Biegung $= ds + v\, d\varphi$

nach der Biegung $= ds_1 + v\, d\varphi_1$

also die Verlängerung $= v\,(d\varphi - d\varphi_1)$

und das Verlängerungsverhältniß $= \frac{v(d\varphi - d\varphi_1)}{ds + v\,d\varphi}$.

Diesem Verhältniß entspricht eine Spannung des Querschnitt-Elementes $= E v\, dv\, .\, du \frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds + v\,d\varphi}$.

Das Moment dieser Spannung in Bezug auf die neutrale Axe des Querschnitts ist $= E\, .\, v^2\, dv\, .\, du \frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds + v\,d\varphi}$,

und das Moment der Spannungen im ganzen Querschnitt

$$= E \int v^2\, dv\, .\, du \frac{d\varphi + d\varphi_1}{ds + v\,d\varphi},$$

oder sehr nahe $= E \int v^2\, dv\, .\, du \frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds}$

$$= E \frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds} \int v^2\, dv\, .\, du = EJ \frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds}.$$

Dieser Ausdruck bezeichnet die Momente der durch die Belastung in einem Querschnitte hervorgerufenen innern Kräfte, welche den Momenten der äußern Kräfte das Gleichgewicht halten.

Die vertikalen Reactionen in den Widerlagern berechnen sich aus

$$P\,.\,2a = qa\left(2a - \frac{a}{2}\right), \qquad P_1\,.\,2a = q\,\frac{a^2}{2}, \text{ woraus}$$

$$P = qa\left(1 - \frac{a}{4a}\right), \qquad P_1 = q\,\frac{a^2}{4a}.$$

Ist Q die noch unbekannte, durch die Belastung qa in den Widerlagern erzeugte Horizontalkraft, so ergeben sich durch Gleichsetzen der Momente und unter Berücksichtigung, daß die auf Drehung nach links wirkenden Kräfte als positiv angenommen werden, die Gleichungen für $x = 0$, bis $x = a$

$$EJ\frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds} = q\,\frac{x^2}{2} + Qy - Px$$

$$= q\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] + Qy \qquad (1)$$

für $x = a$ bis $x = 2a$

$$EJ\frac{d\varphi - d\varphi_1}{ds} = qa\left(x - \frac{a}{2}\right) + Qy - Px$$

$$= q\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) + Qy \qquad (1)$$

Die Integration beider Gleichungen liefert

$$EJ\,(\varphi - \varphi_1) = q\int ds\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] + \int ds\, Qy \qquad (2)$$

$$EJ\,(\varphi - \varphi_1) = q\int ds\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) + \int ds\, Qy \qquad (II)$$

da $\varphi - \varphi_1$ sehr klein ist, so kann man setzen

$$\varphi - \varphi_1 = \sin(\varphi - \varphi_1) \text{ und } \sin\frac{\varphi + \varphi_1}{2} = \sin\varphi,$$

$$\text{auch } \cos\frac{\varphi + \varphi_1}{2} = \cos\varphi.$$

Es ist ferner

$$\cos\varphi - \cos\varphi_1 = -2\sin\frac{\varphi + \varphi_1}{2}\,.\,\sin\frac{\varphi - \varphi_1}{2}$$

$$= -(\varphi - \varphi_1)\sin\varphi$$

$$\sin\varphi - \sin\varphi_1 = 2\cos\frac{\varphi + \varphi_1}{2}\,.\,\sin\frac{\varphi - \varphi_1}{2}$$

$$= (\varphi - \varphi_1)\cos\varphi.$$

Werden aus den Gleichungen (2) und (II) die Werthe für $\varphi - \varphi_1$ substituirt, so ergiebt sich

$$\cos\varphi - \cos\varphi_1 = -\sin\varphi\,\frac{q}{EJ}\int ds\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] - \sin\varphi\,\frac{1}{EJ}\int ds\, Qy \qquad (2^a)$$

$$\cos\varphi - \cos\varphi_1 = -\sin\varphi\,\frac{q}{EJ}\int ds\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) - \sin\varphi\,\frac{1}{EJ}\int ds\, Qy \qquad (II^a)$$

$$\sin\varphi - \sin\varphi_1 = \cos\varphi\,\frac{q}{EJ}\int ds\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] + \cos\varphi\,\frac{1}{EJ}\int ds\, Qy \qquad (2^b)$$

$$\sin\varphi - \sin\varphi_1 = \cos\varphi\,\frac{q}{EJ}\int ds\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) + \cos\varphi\,\frac{1}{EJ}\int ds\, Qy \qquad (II^b)$$

Es ist nun $\cos\varphi = \frac{dx}{ds}$, $\sin\varphi = \frac{dy}{ds}$, $\cos\varphi_1 = \frac{dx_1}{ds}$, $\sin\varphi_1 = \frac{dy_1}{ds}$, $ds = dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$, folglich

$$dx - dx_1 = -dy\,\frac{q}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] - dy\,\frac{1}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,.\,Qy \qquad (3)$$

$$dx - dx_1 = -dy\,\frac{q}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) - dy\,\frac{1}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,.\,Qy \qquad (III)$$

$$dy - dy_1 = dx\,\frac{q}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] + dx\,\frac{1}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,.\,Qy \qquad (3^a)$$

$$dy - dy_1 = dx\,\frac{q}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\left(\frac{a^2}{4a}x - \frac{a^2}{2}\right) + dx\,\frac{1}{EJ}\int dx\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,.\,Qy. \qquad (III^a)$$

Durch Auflösung der Wurzeln in Reihen ergiebt sich

$$dx - dx_1 = -dy\,\frac{q}{EJ}\int dx\left[1 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \ldots\right]\left[\frac{x^2}{2} - a\left(1 - \frac{a}{4a}\right)x\right] - dy\,\frac{1}{EJ}\int dx\left[1 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \ldots\right]Qy \qquad (4)$$

Digitized by Google

$$dx - dx_r = -dy\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]\left(\frac{x^2}{4a}x-\frac{a^2}{2}\right) \qquad -dy\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]Qy \tag{IV}$$

$$dy - dy_r = \quad dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]\left[\frac{x^2}{2}-a\left(1-\frac{a}{4a}\right)x\right]+dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]Qy \tag{IV*}$$

$$dy - dy_r = \quad dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]\left(\frac{a^2}{4a}x-\frac{a^3}{2}\right) \qquad +dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left[1+\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{dy}{dx}\right)^2-\ldots\right]Qy. \tag{IV**}$$

Diese 4 Gleichungen, welche die Gesetze der Durchbiegung enthalten, gelten allgemein.

Hat die Bogenlinie die Form einer Parabel, deren Gleichungen für B als Anfangspunkt $y=\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)$, $\frac{dy}{dx}=\frac{2b}{a^2}(a-x)$ sind, so gehen mit Vernachlässigung der höhern Potenzen von $\frac{dy}{dx}$ die Gleichungen (4) und (IV) über in:

$$dx - dx_r = -\frac{2b}{a^2}(a-x)dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)\left[\frac{x^2}{2}-a\left(1-\frac{a}{4a}\right)x\right]-\frac{2b}{a^2}(a-x)dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)Q\,\frac{b}{a^2}(2ax-x^2) \tag{5}$$

$$dx - dx_r = -\frac{2b}{a^2}(a-x)dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)\left(\frac{a^2}{4a}x-\frac{a^3}{2}\right) \qquad -\frac{2b}{a^2}(a-x)dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)Q\,\frac{b}{a^2}(2ax-x^2) \tag{V}$$

$$dy - dy_r = \quad dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)\left[\frac{x^2}{2}-a\left(1-\frac{a}{4a}\right)x\right]+\quad dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)Q\,\frac{b}{a^2}(2ax-x^2) \tag{5*}$$

$$dy - dy_r = \quad dx\,\frac{\eta}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)\left(\frac{a^2}{4a}x-\frac{a^3}{2}\right) \quad + \quad dx\,\frac{1}{E\Delta}\int dx\left(1+\tfrac{1}{2}\left[\tfrac{2b}{a^2}(a-x)\right]^2\right)Q\,\frac{b}{a^2}(2ax-x^2). \tag{V*}$$

Die Auflösung der Klammern und Reduction ergiebt:

$$dx - dx_r = -\frac{\eta}{E\Delta}\cdot\frac{2b}{a^2}(a-x)dx\int dx\Big\{x^2\Big(-1+\frac{2b^2}{a^2}\Big)a+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big]ax^3\Big)+x^2\Big(1+\frac{b^2}{a^2}a+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}ax^2\Big)+x^1\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}ax^2\Big)+x^0\frac{b^2}{a^2}\Big\}$$
$$-\frac{Q}{E\Delta}\frac{2b^2}{a^2}(a-x)\,dx\int dx\Big[x\Big(2a+\frac{4b^2}{a}\Big)-x^2\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+x^3\frac{8b^2}{a^2}-x^4\frac{2b^2}{a^2}\Big] \tag{6}$$

$$dx - dx_r = -\frac{\eta}{E\Delta}\cdot\frac{2b}{a^2}(a-x)\,dx\int dx\Big\{a^3\Big(-\tfrac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}+x\Big[\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^2}\Big]-x^2\frac{2b^2}{a^2}+x^3\frac{b^2}{2a^2}\Big)\Big\}$$
$$-\frac{Q}{E\Delta}\frac{2b^2}{a^2}(a-x)\,dx\int dx\Big[x\Big(2a+\frac{4b^2}{a}\Big)-x^2\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+x^3\frac{8b^2}{a^2}-x^4\frac{2b^2}{a^2}\Big] \tag{VI}$$

$$dy - dy_r = \quad \frac{\eta}{E\Delta}\,dx\int dx\,\tfrac{1}{2}x\Big\{\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]ax+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big]ax^3\Big)+x^2\Big(\tfrac{1}{2}+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}ax^2\Big)+x^3\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}ax^2\Big)+x^4\frac{b^2}{a^2}\Big\}$$
$$+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}\,dx\int dx\Big[x\Big(2a+\frac{4b^2}{a}\Big)-x^2\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+x^3\frac{8b^2}{a^2}-x^4\frac{2b^2}{a^2}\Big] \tag{6*}$$

$$dy - dy_r = \quad \frac{\eta}{E\Delta}\,dx\int dx\,\tfrac{1}{2}x\Big\{\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]ax+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big]ax^3\Big)+x^2\Big(\tfrac{1}{2}+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}ax^2\Big)+x^3\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}ax^2\Big)+x^4\frac{b^2}{a^2}\Big\}$$
$$+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}\,dx\int dx\Big[x\Big(2a+\frac{4b^2}{a}\Big)-x^2\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+x^3\frac{8b^2}{a^2}-x^4\frac{2b^2}{a^2}\Big] \tag{VI*}$$

Wird die Integration in den Gleichungen (6) und (VI) ausgeführt, so entsteht

$$dx - dx_r = -\frac{1}{E\Delta}\cdot\frac{2b}{a^2}(a-x)\,dx\Big\{q\Big(\frac{x^3}{2}\Big[\Big(-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big)a+\Big(\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big)ax^2\Big]+\frac{x^3}{3}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}ax^2\Big)+\frac{x^4}{4}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}ax^2\Big)+\frac{x^5}{5}\frac{b^2}{a^2}\Big)$$
$$+\frac{Qb}{a^2}\Big(\frac{x^2}{2}\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]-\frac{x^3}{3}\Big[1+\frac{10b^2}{a^2}\Big]+\frac{x^4}{4}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^5}{5}\frac{2b^2}{a^2}\Big)+n\Big\} \tag{7}$$

$$dx - dx_r = -\frac{1}{E\Delta}\cdot\frac{2b}{a^2}(a-x)\,dx\Big\{q\Big(a^3x\Big[-\tfrac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}\Big]+\frac{a^2x^2}{2}\Big[\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^2}\Big]-\frac{a^3x^3}{3}+\frac{2b^2}{a^2}+\frac{a^2x^4}{4}\frac{b^2}{2a^2}\Big)$$
$$+\frac{Qb}{a^2}\Big(\frac{x^2}{2}\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]-\frac{x^3}{3}\Big[1+\frac{10b^2}{a^2}\Big]+\frac{x^4}{4}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^5}{5}\frac{2b^2}{a^2}\Big)+\text{Const.}\Big\} \tag{VII}$$

Die Constante bestimmt sich dadurch, daß für $x=a$ beide Gleichungen (7) und (VII) identisch werden, also

$$q\Big(\frac{a^3}{2}\Big[\Big(-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big)a+\Big(\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big)a^3\Big]+\frac{a^3}{3}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}a^2\Big)+\frac{a^4}{4}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}a^2\Big)+\frac{a^5}{5}\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{Qb}{a^2}(\ldots)+n=$$
$$q\Big(a^3\Big[-\tfrac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}\Big]+\frac{a^3}{2}\Big[\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^2}\Big]-\frac{a^3}{3}\frac{2b^2}{a^2}+\frac{a^3}{4}\cdot\frac{b^2}{2a^2}\Big)+\frac{Qb}{a^2}(\ldots)+\text{Const.},\ \text{woraus}$$

$$\text{Const.}=q\Big[a^3\Big(\tfrac{1}{2}+\frac{b^2}{3a^2}\Big)-a^3\frac{b^2}{6a^2}+a^3\frac{b^2}{30a^2}\Big]+n.$$

$$dy - dy_r = \frac{q}{E\Delta}dx\Big\{\frac{x^3}{2}\Big[\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]a+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big]ax^2\Big)+\frac{x^3}{3}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}ax^2\Big)+\frac{x^4}{4}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}ax^2\Big)+\frac{x^5}{5}\frac{b^2}{a^2}\Big\}$$
$$+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}dx\Big[x^2\Big[2a+\frac{4b^2}{a^2}\Big]-\frac{x^3}{3}\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+\frac{x^4}{4}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^5}{5}\frac{2b^2}{a^2}\Big]+m\,dx \tag{7*}$$

$$dy - dy_r = \frac{\eta}{E\Delta}dx\Big[a^3x\Big(-\tfrac{1}{2}+\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{a^2x^2}{2}\Big(\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^2}\Big)-\frac{a^3x^3}{3}\frac{2b^2}{a^2}+\frac{a^2x^4}{4}\frac{b^2}{2a^2}\Big]$$
$$+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}dx\Big[x^2\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]-\frac{x^3}{3}\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+\frac{x^4}{4}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^5}{5}\frac{2b^2}{a^2}\Big]+\text{Const.}\,dx. \tag{VII*}$$

Für $x=a$ wird Gleichung (7*) identisch mit (VII*), daher:

$$\frac{q}{E\Delta}dx\Big\{\frac{a^3}{2}\Big[\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]a+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^2}\Big]a^3\Big)+\frac{a^3}{3}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^2}a-\frac{b^2}{a^2}a^2\Big)+\frac{a^4}{4}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}a+\frac{b^2}{2a^2}a^2\Big)+\frac{a^5}{5}\frac{b^2}{a^2}\Big\}+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}dx[\ldots]+m\,dx$$
$$=\frac{\eta}{E\Delta}dx\Big[a^3\Big(-\tfrac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{a^3}{2}\Big[\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^2}\Big]-\frac{a^3}{3}\frac{2b^2}{a^2}+\frac{a^3}{4}\cdot\frac{b^2}{2a^2}\Big]+\frac{Q}{E\Delta}\frac{b}{a^2}dx[\ldots]+\text{Const.}\,dx,\ \text{woraus}$$

$$\text{Const.}=\frac{\eta}{E\Delta}\Big[a^3\Big(\tfrac{1}{2}+\frac{b^2}{3a^2}\Big)-a^3\frac{b^2}{6a^2}+a^3\frac{b^2}{30a^2}\Big]+m.$$

Digitized by Google

Die Gleichungen (7) und (VII) werden integrirt. Dadurch entsteht:

$$z-z_1=-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\Big\{\varphi\Big(\Big[\frac{aa^2}{6}-\frac{a^3}{9}\Big]\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]\alpha+\Big(\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big)\alpha^2\Big]+\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{a^3}{15}\Big]\Big[\frac{1}{a}+\frac{b^2}{a^3}+\frac{4b^2}{a^3}\alpha-\frac{b^2}{a^2}\alpha^2\Big]$$
$$+\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{a^3}{24}\Big]\Big[-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^2}\alpha+\frac{b^2}{2a^2}\alpha^2\Big]+\Big[\frac{aa^2}{30}-\frac{a^3}{35}\Big]\frac{b^2}{a^2}\Big)$$
$$+\frac{Qb}{a^2}\Big(\Big[\frac{aa^2}{6}-\frac{a^3}{8}\Big]\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]-\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{a^3}{15}\Big]\Big[1+\frac{10b^2}{a^2}\Big]+\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{a^3}{24}\Big]\frac{8b^2}{a^2}-\Big[\frac{aa^2}{30}-\frac{a^3}{35}\Big]\frac{2b^2}{a^2}\Big)+n\Big(az-\frac{z^2}{2}\Big)\Big\}+\text{Const.}\quad(8)$$

Die Constante ist $=0$, weil für $x=0$, $z-z_1=0$ wird.

$$z-z_1=-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\Big\{\varphi\Big(a^2\Big[-\frac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}\Big]\Big[\frac{ax^2}{2}-\frac{x^3}{3}\Big]+a^2\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big]\Big[\frac{aa^2}{6}-\frac{a^3}{8}\Big]-a^2\frac{2b^2}{a^2}\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{a^3}{15}\Big]+a^2\frac{b^2}{2a^2}\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{a^3}{24}\Big]$$
$$+\Big[a^2\Big(\frac{1}{2}+\frac{b^2}{2a^2}\Big)-a^2\frac{b^2}{6a^2}+a^2\frac{b^2}{30a^2}\Big]\Big[ax-\frac{x^2}{2}\Big]\Big)$$
$$+\frac{Qb}{a^2}\Big(\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]\Big[\frac{ax^2}{6}-\frac{x^3}{8}\Big]-\Big[1+\frac{10b^2}{a^2}\Big]\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{x^3}{15}\Big]+\frac{b^2}{a^2}\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{x^3}{24}\Big]-\frac{2b^2}{a^2}\Big[\frac{aa^2}{30}-\frac{x^3}{35}\Big]\Big)+n\Big(az-\frac{z^2}{2}\Big)\Big\}+\text{Const.(VIII)}$$

Für $z=a$ werden die beiden Gleichungen (8) und (VIII) identisch, daher

$$-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\Big\{\varphi\Big(\Big[\frac{aa^2}{6}-\frac{a^3}{8}\Big]\Big[\Big(-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big)a+\Big(\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big)a^2\Big]+\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{a^3}{15}\Big]\Big[+\frac{b^2}{a^2}+a\frac{b^2}{a^3}a-\frac{b^2}{a^2}a^2\Big]+\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{a^3}{24}\Big]\Big[-\frac{2b^2}{a^2}-a\frac{2b^2}{a^3}+\frac{b^2}{2a^2}a^2\Big]+\Big[\frac{aa^2}{30}-\frac{a^3}{35}\Big]\frac{b^2}{a^2}\Big)$$
$$+\frac{Qb}{a^2}(\ldots)+n\Big(a\alpha-\frac{\alpha^2}{2}\Big)\Big\}=$$
$$-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\Big\{\varphi\Big(a^2\Big[-1-\frac{b^2}{a^2}\Big]\Big[\frac{aa^2}{2}-\frac{a^3}{3}\Big]+a^2\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big]\Big[\frac{aa^2}{6}-\frac{a^3}{8}\Big]-a^2\frac{2b^2}{a^2}\Big[\frac{aa^2}{12}-\frac{a^3}{15}\Big]+a^2\frac{b^2}{2a^2}\Big[\frac{aa^2}{20}-\frac{a^3}{24}\Big]+\Big[a^2\Big(1+\frac{b^2}{2a^2}\Big)-a^2\frac{b^2}{6a^2}+a^2\frac{b^2}{30a^2}\Big]\Big[a\alpha-\frac{\alpha^2}{2}\Big]$$
$$+\frac{Qb}{a^2}(\ldots)+n\Big(a\alpha-\frac{\alpha^2}{2}\Big)\Big\}+\text{Const., woraus}$$
$$\text{Const.}=-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\varphi\Big[-a^2\Big(\frac{a}{24}+\frac{b^2}{12a}\Big)+a^2\Big(\frac{1}{120}+\frac{b^2}{12a^3}\Big)-a^2\frac{b^2}{30a^2}+a^2\frac{b^2}{210a^2}\Big]$$

Für $z=2a$ wird $z-z_1=0$, also wird aus Gleichung (VIII)

$$0=-\frac{1}{EJ}\frac{2b}{a^2}\Big\{\varphi\Big(a^2\Big[-\frac{1}{2}-\frac{b^2}{a^2}\Big]\Big[2a^2-\frac{8a^2}{3}\Big]+a^2\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big]\Big[\frac{4a^2}{3}-2a^2\Big]-a^2\frac{2b^2}{a^2}\Big[\frac{4a^2}{3}-\frac{32a^2}{15}\Big]+a^2\frac{b^2}{2a^2}\Big[\frac{8a^2}{5}-\frac{8a^2}{3}\Big]$$
$$+\Big[a^2\Big(1+\frac{b^2}{2a^2}\Big)-a^2\frac{b^2}{6a^2}+a^2\frac{b^2}{30a^2}\Big]\Big[2a^2-\frac{4a^2}{2}\Big]-a^2\Big[\frac{a}{24}+\frac{b^2}{12a}\Big]+a^2\Big[\frac{1}{120}+\frac{b^2}{12a^3}\Big]-a^2\frac{b^2}{30a^2}+a^2\frac{b^2}{210a^2}\Big)$$
$$+Q\frac{a^2}{b^2}\Big(\Big[2a+\frac{4b^2}{a}\Big]\Big[\frac{4a^2}{3}-2a^2\Big]-\Big[1+\frac{10b^2}{a^2}\Big]\Big[\frac{4a^2}{3}-\frac{32a^2}{15}\Big]+\frac{4b^2}{a^2}\Big[\frac{8a^2}{5}-\frac{8a^2}{3}\Big]-\frac{2b^2}{a^2}\Big[\frac{32a^2}{15}-\frac{128a^2}{35}\Big]\Big)+n\Big(2a^2-\frac{4a^2}{2}\Big)\Big\}$$
$$Q\frac{a^2}{10b}(36a^2+16b)=qa^2\Big[\Big(\frac{a^2}{6}+\frac{ab^2}{15}\Big)-a^2\Big(\frac{a}{24}+\frac{b^2}{12a}\Big)+a^2\Big(\frac{1}{120}+\frac{b^2}{12a^3}\Big)-a^2\frac{b^2}{30a^2}+a^2\frac{b^2}{210a^2}\Big],\ \text{woraus}$$
$$Q=\frac{qa^2}{ab}\frac{(140a^2+56ab^2)-a^2\Big(35a+\frac{70b^2}{a}\Big)+a^2\Big(7+\frac{70b^2}{a^2}\Big)-a^2\frac{28b^2}{a^2}+a^2\frac{4b^2}{a^2}}{448a^2+128b^2}\qquad(9)$$

Wird $a=2a$, so erhält man $Q=\frac{9qa^2}{2b}$.

Die Integration der Gleichungen (7*) und (VII*) liefert:

$$y-y_1=\frac{q}{EJ}\Big\{\frac{x^4}{8}\Big(\Big[-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big]\alpha+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big]\alpha^2\Big)+\frac{x^5}{12}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^3}\alpha-\frac{b^2}{a^2}\alpha^2\Big)+\frac{x^6}{20}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^3}\alpha+\frac{b^2}{2a^2}\alpha^2\Big)+\frac{x^7}{30}\frac{b^2}{a^3}\alpha^2\Big\}$$
$$+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}\Big[\frac{x^4}{6}\Big(2\alpha+\frac{4b^2}{a}\Big)-\frac{x^5}{12}\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+\frac{x^6}{20}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^7}{30}\frac{2b^2}{a^2}\Big]+mx+\text{Const.}\qquad(8^*)$$

Die Constante ist $=0$, weil für $x=0$ auch $y-y_1=0$ wird.

$$y-y_1=\frac{qa^2}{EJ}\Big\{\frac{x^4}{2}\Big(-\frac{1}{4}-\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{x^5}{8}\Big(\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^3}\Big)-\frac{x^6}{12}\frac{2b^2}{a^2}+\frac{x^7}{20}\frac{b^2}{2a^2}+\frac{a}{3}\Big(\frac{1}{4}+\frac{b^2}{a^2}\Big)x-\frac{a^2}{6}\frac{b^2}{a^2}x+\frac{a^3}{30}\frac{b^2}{a^2}x\Big]$$
$$+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}\Big[\frac{x^4}{6}\Big(2\alpha+\frac{4b^2}{a}\Big)-\frac{x^5}{12}\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+\frac{x^6}{20}\frac{8b^2}{a^2}-\frac{x^7}{30}\frac{2b^2}{a^2}\Big]+mx+\text{Const.}\qquad(\text{VIII}^*)$$

Für $x=a$ müssen die beiden Gleichungen (8*) und (VIII*) identisch werden, also

$$\frac{q}{EJ}\Big\{\frac{a^4}{8}\Big(-1-\frac{2b^2}{a^2}\Big)\alpha+\Big[\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big]\alpha^2\Big)+\frac{a^5}{12}\Big(1+\frac{b^2}{a^2}+\frac{4b^2}{a^3}\alpha-\frac{b^2}{a^2}\alpha^2\Big)+\frac{a^6}{20}\Big(-\frac{2b^2}{a^2}-\frac{2b^2}{a^3}\alpha+\frac{b^2}{2a^2}\alpha^2\Big)+\frac{a^7}{30}\frac{b^2}{a^3}\alpha^2\Big\}+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}[\ldots]+ma=$$
$$\frac{q}{EJ}\Big\{\frac{a^4}{2}\Big(-\frac{1}{4}-\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{a^5}{8}\Big(\frac{1}{4a}+\frac{5b^2}{2a^3}\Big)-\frac{a^6}{12}\frac{2b^2}{a^2}+\frac{a^7}{20}\frac{b^2}{2a^2}+\frac{a^3}{3}\Big(\frac{1}{4}+\frac{b^2}{a^2}\Big)-\frac{a^2}{6}\frac{b^2}{a^2}+\frac{a^3}{30}\frac{b^2}{a^2}\Big\}+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}[\ldots]+ma+\text{Const.},$$
woraus $\text{Const.}=\frac{q}{EJ}\Big[-a^4\Big(\frac{1}{24}+\frac{b^2}{12a^2}\Big)+a^4\frac{b^2}{15a^2}-a^4\frac{b^2}{60a^2}\Big]$

Für $z=2a$ wird $y-y_1=0$, also

$$0=\frac{qa^4}{EJ}\Big[\frac{4a^2}{2}\Big(-\frac{1}{4}-\frac{b^2}{a^2}\Big)+\frac{8a^2}{6}\Big(\frac{1}{4a}+\frac{b^2}{2a^3}\Big)-\frac{16b^2}{15}+\frac{a}{3}\Big(\frac{1}{2}+\frac{b^2}{a^2}\Big)2a-\frac{a^2}{3}\frac{b^2}{a^2}+\frac{a^3}{15}\frac{b^2}{a^2}-a^2\Big(\frac{1}{24}+\frac{b^2}{12a^2}\Big)+a^2\frac{b^2}{15a^2}-a^2\frac{b^2}{60a^2}\Big]$$
$$+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}\Big[\frac{8a^2}{6}\Big(2a+\frac{4b^2}{a}\Big)-\frac{4a^3}{3}\Big(1+\frac{10b^2}{a^2}\Big)+\frac{128a^3b^2}{15}\Big]+m\cdot 2a$$
$$0=\frac{qa^4}{EJ}\Big[-\frac{2a^2}{2}-\frac{8b^2}{16}+a\Big(\frac{a}{3}+\frac{2b^2}{3a}\Big)-a^2\Big(\frac{1}{24}+\frac{b^2}{12a^2}\Big)+a^2\frac{2b^2}{15a^2}-a^2\frac{b^2}{60a^2}\Big]+\frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}\Big[\frac{4a^3}{3}+\frac{8a^3b^2}{15}\Big]+m2a,\ \text{woraus}$$
$$m=\frac{1}{EJ}\Big\{\varphi\Big(a^3\Big[\frac{a}{3}+\frac{5b^2}{15a}\Big]-a^3\Big[\frac{1}{48a}+\frac{5b^2}{24a^3}\Big]+a^3\Big[\frac{1}{480a}+\frac{5b^2}{240a^3}\Big]-a^3\frac{b^2}{180a^3}+a^3\frac{b^2}{1200a^3}\Big)-Q\Big(\frac{2ab^2}{3}+\frac{4b^2}{15a}\Big)\Big\}\qquad(10)$$

Wird $a=2a$, so wird $Q=\frac{9qa^2}{2b}$ und nach Substitution dieses Werthes in Gleichung (10) ergiebt sich $m=0$.

Wird $a=0$, so wird auch $Q=0$ und Gleichung (10) liefert ebenfalls $m=0$.

Digitized by Google

a. Berechnung der Biegungsmomente, welche durch die einseitige Belastung hervorgerufen werden.

Diese Momente drücken sich nach Gleichung (1) und (1) aus durch

$$EJ\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}=q\left[\frac{x^2}{2}-\alpha\left(1-\frac{\alpha}{4a}\right)x\right]+Qy$$

$$EJ\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}=q\left(\frac{\alpha^2}{4a}x-\frac{\alpha^3}{2}\right)+Qy$$

und wenn für y der Werth $y=\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)$ eingeführt wird, so erhält man für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$EJ\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}=q\left[\frac{x^2}{2}-\alpha\left(1-\frac{\alpha}{4a}\right)x\right]+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\quad(1^a)$$

und für $x=\alpha$ bis $x=2a$

$$EJ\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}=q\left(\frac{\alpha^2}{4a}x-\frac{\alpha^3}{2}\right)+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\quad(1^b)$$

In diese Gleichungen ist für Q der Werth aus Gleichung (9) zu substituiren.

Der Ausdruck $E\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}$ bezeichnet die Anstrengung einer Faser vom Querschnitt $=1$ in der Entfernung $=1$ von der neutralen Axe. Ist nun k die Anstrengung einer Faser vom Querschnitt $=1$ im Schwerpunkt einer Gurtung und δ die Entfernung des Schwerpunkts von der neutralen Axe des Trägerquerschnitts, so ist $\frac{k}{\delta}$ die Anstrengung einer Faser vom Querschnitt $=1$ in der Entfernung $=1$ von der neutralen Axe, daher

$$\frac{k}{\delta}=E\frac{d\varphi-d\varphi_1}{ds}.$$

Wird dieser Werth in die Momentengleichungen gesetzt, so erhält man für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$J\frac{k}{\delta}=q\left[\frac{x^2}{2}-\alpha\left(1-\frac{\alpha}{4a}\right)x\right]+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\qquad(11)$$

für $x=\alpha$ bis $x=2\alpha$

$$J\frac{k}{\delta}=q\left(\frac{\alpha^2}{4a}x-\frac{\alpha^3}{2}\right)+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\qquad(XI)$$

Aus den Zahlenwerthen der Momente und den gewählten Größen J und δ bestimmt sich k und, wenn F den Gesammtquerschnitt einer Gurtung bezeichnet, aus $Fk=T$ die Anstrengung einer Gurtung.

Für die Berechnung genügt es, die Momente $=Th$ zu setzen, wo h die Entfernung der Schwerpunkte beider Gurtungen desselben Trägerquerschnitts bezeichnet. Man erhält dann für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$M=Th=q\left[\frac{x^2}{2}-\alpha\left(1-\frac{\alpha}{4a}\right)x\right]+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\qquad(12)$$

und für $x=\alpha$ bis $x=2a$

$$M=Th=q\left(\frac{\alpha^2}{4a}x-\frac{\alpha^3}{2}\right)+Q\frac{b}{a^2}(2ax-x^2)\qquad(XII)$$

b. Berechnung der Pressungen, welche durch die einseitige Belastung hervorgerufen werden.

Es bezeichne (Fig. 2):

V die in einem beliebigen Punkt M des Trägers wirkende Vertikalkraft,

γ den Winkel, welchen die Tangente in M mit der Horizontalen macht,

T_a die Pressung, welche die Belastung qx im Punkt M erzeugt, so ist

$$T_a=Q\cos\gamma-V\sin\gamma$$

Es ist aber $\operatorname{Tg}\gamma=\frac{dy}{dx}=\frac{2b}{a^2}(a-x)$

$$\sin\gamma=\frac{\operatorname{Tg}\gamma}{\sqrt{1+\operatorname{Tg}\gamma^2}}=\frac{2b(a-x)}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}$$

$$\cos\gamma=\frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{Tg}\gamma^2}}=\frac{a^2}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}$$

Ferner ist für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$V=-P+qx=q\left(x-\alpha+\frac{\alpha^2}{4a}\right)$$

für $x=\alpha$ bis $x=2a$

$$V=-P+q\alpha=q\frac{\alpha^2}{4a}$$

Durch Substitution der Werthe für $\sin\gamma$, $\cos\gamma$ und V erhält man für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$T_a=Q\frac{a^2}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}-q\left(x-\alpha+\frac{\alpha^2}{4a}\right)\frac{2b(a-x)}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}\qquad(13)$$

für $x=\alpha$ bis $x=2\alpha$

$$T_a=Q\frac{a^2}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}-q\frac{\alpha^2}{4a}\cdot\frac{2b(a-x)}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}\qquad(XIII)$$

Für Q ist der Werth aus Gleichung (9) einzusetzen.

c. Berechnung der Pressungen, welche durch das Eigengewicht des Trägers hervorgerufen werden.

Das Eigengewicht, welches als gleichmäßig vertheilt angenommen wird, betrage pro Längen-Einheit der Spannweite $=p$.

Dann ist der vertikale Druck in jedem Widerlager

$$P=ap$$

und der horizontale Druck nach Gleichung (9)

$$Q=p\frac{a^2}{2b}$$

Die Vertikalkraft im Punkt M ist hier

$$V=P-xp=(a-x)p$$

Bezeichnet T_a die Pressung im Punkt M, so ist wie unter b

$$T_a=Q\cos\gamma-V\sin\gamma$$

und nach Einführung der Werthe für Q, V, $\sin\gamma$, $\cos\gamma$ und einiger Reduction

$$T_a=\frac{p}{2b}\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}\qquad(14)$$

d. Berechnung der Abschneidekräfte.

Nach der Bezeichnung unter b und nach Fig. 2 drücken sich die Abschneidekräfte S aus durch

$$S=Q\sin\gamma+V\cos\gamma$$

oder nach Einsetzung der Werthe von $\sin\gamma$, $\cos\gamma$ und V für $x=0$ bis $x=\alpha$

$$S=Q\frac{2b(a-x)}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}+q\left(x-\alpha+\frac{\alpha^2}{4a}\right)\frac{a^2}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}\qquad(15)$$

für $x=\alpha$ bis $x=2\alpha$

$$S=Q\frac{2b(a-x)}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}+q\frac{\alpha^2}{4a}\frac{a^2}{\sqrt{a^4+4b^2(a-x)^2}}\qquad(XV)$$

Bei gleichmäßiger Belastung, wo $Q=\frac{qa^2}{2b}$ und $\alpha=2a$ ist, liefert Gleichung (15) $S=0$, es sind also Abschneidekräfte in diesem Fall nicht vorhanden.

Einführung der Zahlenwerthe.

In die Berechnung sind folgende Zahlenwerthe eingeführt:*)

Die halbe Spannweite der parabolischen Mittellinie des Bogenträgers $a=156\frac{1}{2}$ Fuß $=1875$ Zoll, die Pfeilhöhe derselben $b=\frac{2a}{11}$ $=340\frac{10}{11}$ Fuß, die Maximalbelastung eines Geleises pro laufenden Fuß q . . . . . $=2000$ Pfd.
daher $qa=2000\cdot156\frac{1}{2}$ . . . . . $=312500$ -
und $qa^2=2000\cdot156\frac{1}{2}\cdot12$ . . . $=58593700$ Pfdzll,
das Eigengewicht der Construction für ein Geleise pro laufenden Fuß $p=2500$ Pfd., daher $p=1{,}25\,q$.

Bei der gewählten Anordnung der Construction nimmt der mittlere Träger die Belastung eines Geleises auf und muß daher die doppelte Tragfähigkeit jedes der beiden äußern haben. Es ist daher nur nöthig, die statischen Verhältnisse des mittleren Trägers nachzuweisen.

Die ganze Spannweite $2a$ ist in 20 gleiche Theile getheilt, und es werden die in jeder Theilungslinie eintretenden Anstrengungen hergeleitet.

*) Maaß und Gewicht sind preußisch.

Digitized by Google

1. Die Gurtungen.

Berechnung der Horizontalkraft Q.

Wird zur Vereinfachung des Ausdrucks in Gleichung (9) $x = ma$, $a = na$, $b = ca$ gesetzt, so erhält man

$$Q = q\frac{a}{e}\left[n^3, \frac{140 - 35n^2 + 7n^4 - c^3\,(56 - 10n^2 + 2n^4 - 28n^6 + 4n^8)}{48\,\mathfrak{F} + 128c^3}\right]$$

Setzt man noch den Ausdruck in der Klammer $= N$, so wird $Q = q\frac{a}{e}.N$.

Die nachstehende Tabelle enthält die Werthe von N und Q für verschiedene Längen von a, welche um $\frac{a}{4}$ zunehmen.

α	n	N	Q
0	0,00	0,000000	$0{,}000000\ q\frac{a}{e}$
$\frac{1}{4}a$	0,25	0,019062	$0{,}019062\ q\frac{a}{e}$
$\frac{1}{2}a$	0,50	0,073874	$0{,}073874\ q\frac{a}{e}$
$\frac{3}{4}a$	0,75	0,154891	$0{,}154891\ q\frac{a}{e}$
a	1,00	0,250000	$0{,}250000\ q\frac{a}{e}$
$\frac{5}{4}a$	1,25	0,341105	$0{,}341105\ q\frac{a}{e}$
$\frac{3}{2}a$	1,50	0,426126	$0{,}426126\ q\frac{a}{e}$
$\frac{7}{4}a$	1,75	0,499299	$0{,}499299\ q\frac{a}{e}$
$2a$	2,00	0,560000	$0{,}560000\ q\frac{a}{e}$

In Figur 3 sind die Werthe von N als Ordinaten zu den Werthen von a als Abscissen nach einem beliebigen Maassstab aufgetragen.

Berechnung der Biegungsmomente, welche durch die einseitige Belastung hervorgerufen werden.

Werden in die Gleichungen (1ª) und (1ª) wie vorher die Werthe $x = ma$, $a = na$, $b = ca$ und $Q = q\frac{a}{e}.N$ eingeführt, so entsteht für $x = 0$ bis $x = a$

Moment $M = qa^2\left[\frac{m^2}{2} - mn + n\frac{n^2}{4} + (2m - m^2)\,N\right]$

für $x = a$ bis $x = 2a$

Moment $M = qa^2\left[n\frac{n^2}{4} - \frac{n^2}{2} + (2m - m^2)\,N\right]$

Für N ist derjenige Werth zu nehmen, welcher dem jedesmaligen n zugehört.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Zahlenwerthe der Klammergrößen der beiden letzten Gleichungen. Die Zahlenwerthe der Momente in Pfundzollen ergeben sich, wenn man die Ziffern der Tabelle mit $qa^2 = 585937500$ multiplicirt.

Tabelle der Werthe $\frac{M}{qa^2}$

m	$n = 0$ $N = 0{,}000000$	$n = 0{,}25$ $N = 0{,}019062$	$n = 0{,}50$ $N = 0{,}073874$	$n = 0{,}75$ $N = 0{,}154891$	$n = 1{,}00$ $N = 0{,}250000$	$n = 1{,}25$ $N = 0{,}341105$	$n = 1{,}50$ $N = 0{,}426126$	$n = 1{,}75$ $N = 0{,}499299$	$n = 2{,}00$ $N = 0{,}560000$
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,1	0,0	— 0,0047701	— 0,0047189	— 0,0051073	— 0,0062500	— 0,0081276	— 0,0107861	— 0,0139449	— 0,0175000
0,2	0,0	— 0,0090963	— 0,0089694	— 0,0093189	— 0,0100000	— 0,0107273	— 0,0110946	— 0,0099237	0,0
0,3	0,0	— 0,0127182	— 0,0123743	— 0,0123161	— 0,0123000	— 0,0108000	— 0,0068237	— 0,0005565	0,0
0,4	0,0	— 0,0156407	— 0,0147206	— 0,0141179	— 0,0126000	— 0,0089894	— 0,0029794	— 0,0051693	0,0
0,5	0,0	— 0,0176611	— 0,0163445	— 0,0151563	— 0,0125000	— 0,0063281	— 0,0013335	— 0,0098640	0,0
0,6	0,0	— 0,0186653	— 0,0167458	— 0,0151139	— 0,0120000	— 0,0027366	— 0,0053343	— 0,0096397	0,0
0,7	0,0	— 0,0187477	— 0,0160947	— 0,0140981	— 0,0103000	— 0,0015170	— 0,0093753	— 0,0068379	0,0
0,8	0,0	— 0,0097901	— 0,0060810	— 0,0090505	— 0,0060000	— 0,0051999	— 0,0090150	— 0,0008299	0,0
0,9	0,0	+ 0,0019215	+ 0,0043853	+ 0,0013415	— 0,0023000	— 0,0091326	— 0,0056853	+ 0,0050463	0,0
1,0	0,0	+ 0,0068770	+ 0,0113740	+ 0,0142700	0,0	— 0,0113760	— 0,0113740	+ 0,0068770	0,0
1,1	0,0	+ 0,0050463	+ 0,0056853	+ 0,0091326	+ 0,0023000	— 0,0013415	— 0,0043853	+ 0,0019215	0,0
1,2	0,0	+ 0,0008299	+ 0,0090150	+ 0,0051999	+ 0,0060000	— 0,0090505	— 0,0060810	+ 0,0097901	0,0
1,3	0,0	+ 0,0068379	+ 0,0096753	+ 0,0093170	+ 0,0095000	— 0,0060981	— 0,0160947	+ 0,0187477	0,0
1,4	0,0	+ 0,0096397	+ 0,0093543	+ 0,0057369	+ 0,0060000	+ 0,0055139	— 0,0054468	+ 0,0186653	0,0
1,5	0,0	+ 0,0096640	+ 0,0041555	+ 0,0045898	+ 0,0022000	+ 0,0033163	— 0,0028443	+ 0,0176611	0,0
1,6	0,0	+ 0,0063093	+ 0,0022794	+ 0,0030896	+ 0,0010000	+ 0,0043172	+ 0,0042706	+ 0,0156407	0,0
1,7	0,0	+ 0,0051363	+ 0,0019257	+ 0,0026090	+ 0,0023000	+ 0,0040191	+ 0,0045743	+ 0,0127181	0,0
1,8	0,0	+ 0,0030237	+ 0,0040946	+ 0,0016373	+ 0,0040000	+ 0,0041139	+ 0,0040954	+ 0,0090253	0,0
1,9	0,0	+ 0,0023049	+ 0,0077861	+ 0,0013874	+ 0,0025000	+ 0,0020075	+ 0,0021739	+ 0,0041703	0,0
2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zur bessern Uebersicht sind die Werthe der Tabelle in Fig. 4 graphisch dargestellt. Jede Curve hat einen positiven und einen negativen Theil, die Curve für $a = a$ besteht aus 4 symmetrischen Vierteln, für die Werthe $a = a \pm w$ ergeben sich gleiche, aber in der Lage entgegengesetzte Curven.

Schreitet die Belastung qa statt von links nach rechts in

Digitized by Google

umgekehrter Richtung vor, so ergeben sich Momente, welche den berechneten gleich, aber in den Vorzeichen entgegengesetzt sind. Es erleidet daher beim Uebergang einer Last über den Träger jeder Theil desselben ein positives und negatives Biegungsmoment von dem in der Tabelle enthaltenen Werthe.

Die Maxima der Biegungsmomente werden durch die Umhüllungs-Curve der sämmtlichen in der graphischen Darstellung verzeichneten Curven ausgedrückt. Diese Umhüllungs-Curve besteht sonach aus 4 gleichen zur Mitte des Trägers symmetrisch liegenden Theilen.

Aus den Biegungsmomenten ergeben sich nach den Gleichungen (12) und (XII) die Anstrengungen $\pm T$ der Gurtungen eines Trägerquerschnittes durch Division mit h, der Entfernung der Schwerpunkte beider Gurtungen von einander. Diese Entfernung beträgt 113,64 Zoll. Es ist daher $T = \frac{M}{113,64}$. Da man die Werthe von M erhält, wenn man die Ziffern a der vorigen Tabelle mit $q a^2$ multiplicirt, so ist $T = \frac{a \cdot q a^2}{113,64}$ und $\frac{T}{q a} = \frac{a \cdot 1875}{113,64} = 16,5\, a$.

Die folgende Tabelle enthält die Werthe von $\frac{T}{q a}$. Die Multiplication derselben mit $q a = 312500$ giebt T in Pfunden.

Bei negativem Moment erleidet die obere Gurtung Pressung, die untere Gurtung Spannung; bei positivem Moment tritt das entgegengesetzte Verhältniß ein. Die Pressung ist mit $+$, die Spannung mit $-$ bezeichnet und es beziehen sich die obern Vorzeichen auf die obere, die untern auf die untere Gurtung.

Tabelle der Werthe $\frac{T}{q a}$

m	n = 0,0	n = 0,25	n = 0,50	n = 0,75	n = 1,00	n = 1,25	n = 1,50	n = 1,75	n = 2,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,1	0,0	$\pm$ 0,3481070	$\pm$ 0,4697100	$\pm$ 0,4373720	$\pm$ 0,3719500	$\pm$ 0,3585646	$\pm$ 0,3584700	$\pm$ 0,3647305	0,0
0,2	0,0	$\pm$ 0,3097856	$\pm$ 0,4749344	$\pm$ 0,4696422	$\pm$ 0,4600800	$\pm$ 0,4566128	$\pm$ 0,4525416	$\pm$ 0,4630016	0,0
0,3	0,0	$\pm$ 0,3736349	$\pm$ 0,4614753	$\pm$ 0,4704646	$\pm$ 0,4663100	$\pm$ 0,4613417	$\pm$ 0,4529747	$\pm$ 0,4650126	0,0
0,4	0,0	$\pm$ 0,3906709	$\pm$ 0,4673806	$\pm$ 0,4661436	$\pm$ 0,4593600	$\pm$ 0,4615662	$\pm$ 0,4576094	$\pm$ 0,4607041	0,0
0,5	0,0	$\pm$ 0,4174345	$\pm$ 0,4526642	$\pm$ 0,4480181	$\pm$ 0,4412500	$\pm$ 0,4366894	$\pm$ 0,4363650	$\pm$ 0,4399540	0,0
0,6	0,0	$\pm$ 0,4084419	$\pm$ 0,4339564	$\pm$ 0,4159673	$\pm$ 0,3990000	$\pm$ 0,3946373	$\pm$ 0,4051456	$\pm$ 0,4184392	0,0
0,7	0,0	$\pm$ 0,3913567	$\pm$ 0,3914069	$\pm$ 0,3700329	$\pm$ 0,3662500	$\pm$ 0,3615997	$\pm$ 0,3679431	$\pm$ 0,3893406	0,0
0,8	0,0	$\pm$ 0,3634913	$\pm$ 0,3473356	$\pm$ 0,3305369	$\pm$ 0,3300000	$\pm$ 0,3277966	$\pm$ 0,3431648	$\pm$ 0,3694537	0,0
0,9	0,0	$\mp$ 0,0217044	$\mp$ 0,0221564	$\mp$ 0,0221339	$\mp$ 0,0212500	$\mp$ 0,0119796	$\mp$ 0,0766068	$\mp$ 0,0638969	0,0
1,0	0,0	$\mp$ 0,0668706	$\mp$ 0,1676740	$\mp$ 0,2834350	0,0000000	$\mp$ 0,2854350	$\mp$ 0,1676740	$\mp$ 0,0668706	0,0
1,1	0,0	$\mp$ 0,0639969	$\mp$ 0,2766069	$\mp$ 0,4419296	$\mp$ 0,3712500	$\mp$ 0,2821339	$\mp$ 0,2738568	$\mp$ 0,0217044	0,0
1,2	0,0	$\mp$ 0,0954937	$\mp$ 0,3451642	$\mp$ 0,5172469	$\mp$ 0,4600000	$\mp$ 0,3804349	$\mp$ 0,3673358	$\mp$ 0,0636318	0,0
1,3	0,0	$\mp$ 0,1093504	$\mp$ 0,3873431	$\mp$ 0,5015297	$\mp$ 0,4662500	$\mp$ 0,4706321	$\mp$ 0,3814069	$\mp$ 0,0483207	0,0
1,4	0,0	$\mp$ 0,1128389	$\mp$ 0,4054436	$\mp$ 0,5146573	$\mp$ 0,4800000	$\mp$ 0,4159616	$\mp$ 0,4296564	$\mp$ 0,0934119	0,0
1,5	0,0	$\mp$ 0,1099650	$\mp$ 0,3985630	$\mp$ 0,5366694	$\mp$ 0,4912500	$\mp$ 0,4886643	$\mp$ 0,4206643	$\mp$ 0,1475363	0,0
1,6	0,0	$\mp$ 0,1007041	$\mp$ 0,3674094	$\mp$ 0,5075662	$\mp$ 0,4900000	$\mp$ 1,0661826	$\mp$ 0,7873906	$\mp$ 0,3066709	0,0
1,7	0,0	$\mp$ 0,0853696	$\mp$ 0,3119767	$\mp$ 0,4078477	$\mp$ 0,4062500	$\mp$ 0,9704643	$\mp$ 0,9016753	$\mp$ 0,3758549	0,0
1,8	0,0	$\mp$ 0,0636914	$\mp$ 0,2325616	$\mp$ 0,3160126	$\mp$ 0,3600000	$\mp$ 0,8706412	$\mp$ 0,9749384	$\mp$ 0,4347838	0,0
1,9	0,0	$\mp$ 0,0347305	$\mp$ 0,1284700	$\mp$ 0,1755646	$\mp$ 0,2112500	$\mp$ 0,7472729	$\mp$ 0,8977960	$\mp$ 0,5037070	0,0
2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Berechnung der Pressungen, welche durch die einseitige Belastung hervorgerufen werden.

In den Gleichungen (13) und (XIII) wird wiederum $x = ma$; $a = na$, $b = ca$ und $Q = q\frac{a}{c}N$ gesetzt. Dadurch entsteht:

für $x = 0$ bis $x = a$

$$T_1 = qa \frac{1}{\sqrt{1+4c^2(1-m)^2}} \left[\frac{N}{c} - \left(m - n + \frac{n^2}{4}\right)(1-m)\,2c\right]$$

für $x = a$ bis $x = 2a$

$$T_2 = qa \frac{1}{\sqrt{1+4c^2(1-m)^2}} \left[\frac{N}{c} - \frac{n^2}{4}(1-m)\,2c\right]$$

Die nachfolgende Tabelle enthält die Werthe von $\frac{T_1}{qa}$ für die verschiedenen Werthe von x und a. Um T_1 in Pfunden ausgedrückt zu erhalten, sind daher die Ziffern mit $qa = 312500$ zu multipliciren.

Fig. 5 giebt eine graphische Darstellung dieser Werthe.

Digitized by Google

Tabelle der Werthe $\frac{T_1}{q\,a}$

m	$n = 0{,}0$ $N = 0{,}0$	$n = 0{,}25$ $N = 0{,}019302$	$n = 0{,}50$ $N = 0{,}073824$	$n = 0{,}75$ $N = 0{,}154695$	$n = 1{,}00$ $N = 0{,}25$	$n = 1{,}25$ $N = 0{,}343205$	$n = 1{,}50$ $N = 0{,}426126$	$n = 1{,}75$ $N = 0{,}460698$	$n = 2{,}00$ $N = 0{,}5$
0,0	0,0	0,4799654	0,5813572	1,4098808	1,8461233	2,4274869	2,8229714	2,9210634	2,9261150
0,1	0,0	0,4849910	0,4814247	0,9681708	1,3089714	2,0401297	2,4872843	2,7077722	2,8035272
0,2	0,0	0,4115372	0,4364748	0,9238625	1,4138009	2,0067091	2,4566095	2,7077009	2,8040007
0,3	0,0	0,0090960	0,4276494	0,9019171	1,4131143	1,9774078	2,4285243	2,7205580	2,8376927
0,4	0,0	0,0102809	0,4049621	0,8763736	1,4180651	1,9523753	2,4044922	2,7076419	2,8146536
0,5	0,0	0,0102535	0,3850739	0,8577465	1,3914525	1,9317483	2,3844514	2,6876413	2,7956050
0,6	0,0	0,0100464	0,3696707	0,8444004	1,3727733	1,9156463	2,3674665	2,6716341	2,7797987
0,7	0,0	0,0103404	0,3573297	0,8370700	1,3710129	1,9041666	2,3554966	2,6596939	2,7681319
0,8	0,0	0,0107490	0,3507029	0,8367890	1,3673512	1,8973844	2,3474699	2,6516644	2,7579631
0,9	0,0	0,0105231	0,3487674	0,8463495	1,3866409	1,8951675	2,3433077	2,6451660	2,7514175
1,0	0,0	0,0101610	0,3483070	0,8531925	1,3736800	1,8960775	2,3426390	2,6436390	2,7500000
1,1	0,0	0,0096207	0,3481009	0,8564701	1,3831761	1,9055680	2,3486561	2,6462945	2,7514175
1,2	0,0	0,0090747	0,3497710	0,8596787	1,3865319	1,9177831	2,3565339	2,6520151	2,7573631
1,3	0,0	0,0092994	0,3496986	0,8621685	1,3940284	1,9292453	2,3691825	2,6624749	2,7663152
1,4	0,0	0,0073045	0,3516721	0,8632925	1,3966664	1,9343289	2,3834380	2,6751322	2,7789361
1,5	0,0	0,0072457	0,3499336	0,8633367	1,3975426	1,9373395	2,4005121	2,6954814	2,7950650
1,6	0,0	0,0070517	0,3492913	0,8631194	1,3966664	1,9377200	2,4097315	2,7143034	2,8146536
1,7	0,0	0,0067347	0,3491684	0,8607850	1,3941794	1,9357606	2,4104233	2,7306664	2,8376927
1,8	0,0	0,0062994	0,3475972	0,8577927	1,3901009	1,9316382	2,4073219	2,7394634	2,8640047
1,9	0,0	0,0057501	0,3453979	0,8534646	1,3845558	1,9254370	2,4007996	2,7406863	2,8933373
2,0	0,0	0,0051009	0,3429036	0,8480686	1,3776517	1,9173941	2,3918177	2,7363095	2,9261150

Berechnung der Pressungen, welche durch das Eigengewicht des Trägers hervorgerufen werden.

Aus Gleichung (14) entsteht, wenn $x = ma$ und $b = ca$ gesetzt wird,

$$T_x = pa\sqrt{\frac{1}{4c^2} + (1-m)^2}.$$

Die Gleichung für T_x unter (b) für $x = 0$ bis $x = a$

$$T_x = qa\,\frac{1}{\sqrt{1+4c^2(1-m)^2}}\left[\frac{N}{c} - \left(m - n + \frac{n^2}{4}\right)(1-m)2c\right]$$

geht, wenn für $n = 2$ und demgemäfs für $N = 0{,}5$ gesetzt wird, über in:

$$T_x = qa\sqrt{\frac{1}{4c^2} + (1-m)^2}.$$

Da $p = 1{,}25\,q$ ist, so entsteht

$$T_x = 1{,}25\,T_1 \text{ oder}$$

$$\frac{T_x}{q\,a} = 1{,}25\sqrt{\frac{1}{4c^2} + (1-m)^2}.$$

Die Werthe der Wurzelgröfse sind in der letzten Columne der vorhergegangenen Tabelle enthalten. Dieselben sind daher nur mit 1,25 zu multipliciren, um die nachstehenden Werthe für $\frac{T_x}{q\,a}$ zu liefern.

m	$\frac{T_x}{q\,a}$	m	$\frac{T_x}{q\,a}$
und		und	
0,0	2,0	0,6	1,4	3,4738733
0,1	1,9	0,7	1,3	3,4579741
0,2	1,8	0,8	1,2	3,4462789
0,3	1,7	0,9	1,1	3,4387719
0,4	1,6	1,0		3,4375000
0,5	1,5			

Die Gesammt-Anstrengung in jeder der beiden Gurtungen eines Trägerquerschnitts drückt sich aus durch

$$\Theta = \pm\,T + \tfrac{1}{2}\,T_1 + \tfrac{1}{2}\,T_x.$$

In der auf Seite 555 bis 558 stehenden Tabelle sind die durch Summation der zusammengehörigen Werthe von $\pm\,\frac{T}{q\,a}$, $\frac{T_1}{2\,q\,a}$ und $\frac{T_x}{2\,q\,a}$ gefundenen Werthe von $\frac{\Theta}{q\,a}$ für die beiden Gurtungen der verschiedenen Querschnitte zusammengestellt. Da sämmtliche Werthe positiv ausfallen, so wird bei allen vorkommenden Belastungen in den Gurtungen nur die rückwirkende Festigkeit des Eisens in Anspruch genommen.

Aus diesen Werthen sind zunächst die Maxima $\frac{\Theta}{q\,a}$ max. gesondert und diese dann symmetrisch zur Mitte geordnet, da beim Fortschreiten einer Belastung in entgegengesetzter Richtung die Verhältnisse in umgekehrter Ordnung eintreten. Die Multiplication mit $q\,a = 312500$ ergiebt die Maximal-Pressung einer jeden Gurtung in Pfunden. Die Pressung pro Quadratzoll ist zu 8800 Pfund angenommen, woraus sich die erforderlichen Querschnitte der Gurtungen des mittlern Trägers in Quadratzollen ergeben. In den Gurtungen eines äufsern Trägers ist nur die Hälfte des Querschnitts erforderlich. Diese Querschnitte sind in Fig. 6 und auf Blatt 52 Fig. 4 graphisch dargestellt. Hier sind auch noch die, durch die verschiedenen Dicken der Plattenlagen und durch die Anordnung der Stöfse bedingten, zur Ausführung gekommenen Querschnitte eingetragen, welche in allen Theilen noch einen kleinen Ueberschufs über die erforderlichen zeigen.

Bei Bestimmung der Gurtungs-Querschnitte sind die Nietlöcher nicht in Abzug gebracht, da in den Gurtungen nur Pressungen vorkommen und ein auf richtiges Mafs hergestell-

Digitized by Google

ter und sorgfältig geschlagener Niet sein Loch vollkommen ausfüllt.

Im mittlern Bogenträger haben die Vertikal-Platten der Gurtungen eine Breite von 16 Zoll und eine Dicke von 1 Zoll, jeder der 4 $\sqsubset$ Stäbe, mit denen diese Platten an die horizontalen Platten angeschlossen sind, hat einen Querschnitt von 4,633 Quadratzoll, es ist daher der Gesammtquerschnitt dieser Theile $= 2 \cdot 16 \cdot 1 + 4 \cdot 4{,}633 = 50{,}54$ Quadratzoll. Die Horizontalplatten haben eine Breite von 3 Fufs 2 Zoll. Im Minimalquerschnitt von 112,29 Quadratzoll erhalten daher diese Platten eine Gesammtdicke von

$$\frac{112{,}29 - 50{,}54}{38} = 1{,}625 \text{ Zoll},$$

im Maximalquerschnitt von 136,04 Quadratzoll eine Dicke von

$$\frac{136{,}04 - 50{,}54}{38} = 2{,}25 \text{ Zoll}.$$

In den äufsern Bogenträgern haben die Vertikalplatten der Gurtungen eine Breite von 16 Zoll und eine Dicke von $\frac{1}{2}$ Zoll, es ist daher hier der Querschnitt derselben und der der 4 $\sqsubset$ Stäbe zusammen $= 2 \cdot 16 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot 4{,}633 = 38{,}54$ Quadratzoll. Da hier die Horizontalplatten eine Breite $= 2$ Fufs 2 Zoll haben, so erhalten dieselben im Minimalquerschnitt von 58,04 Quadratzoll eine Gesammtdicke von

$$\frac{58{,}04 - 38{,}54}{26} = 0{,}75 \text{ Zoll},$$

im Maximalquerschnitt von 67,19 Quadratzoll eine Dicke von

$$\frac{67{,}19 - 38{,}54}{26} = 1{,}125 \text{ Zoll}.$$

Die verschiedenen Dicken der horizontalen Plattenlagen sind ebenfalls in die letzte Tabelle, so wie in Fig. 4, Bl. 52, eingetragen. Die einzelnen Plattenlagen variiren in der Dicke von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll und sind in den Stöfsen immer um 2 Nietheilungen gegen einander versetzt. Die Stärken der Stofsplatten und die zur Wirkung kommenden Nietschnitte sind so bemessen, dafs in denselben ein geringer Ueberschufs über den Querschnitt der Horizontalplatten vorhanden ist. Dieser Ueberschufs in den Stöfsen ist ebenfalls in Figur 4 auf Blatt 52 ersichtlich.

Die Anordnung der Plattenstöfse ist auf Blatt *X* dargestellt. Die stärksten Horizontalplatten des mittlern Trägers haben eine Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll, mithin einen Querschnitt von 23,25 Quadratzoll. Die äufsere Deckplatte hat bei einer Breite von 38 Zoll und einer Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll einen Querschnitt von 14,25 Quadratzoll. Die innere Deckung besteht aus einer Deckplatte von 18 Zoll Breite und 4 Decklaschen von je 3 Zoll Breite, sämmtlich $\frac{7}{8}$ Zoll dick, daher zusammen von einem Querschnitt $= 30 \cdot \frac{7}{8} = 13{,}13$ Quadratzoll. Die beiderseitige Deckung hat also einen Querschnitt von 28,50 Quadratzoll. In jedem Stofs kommen 36 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser zur Wirksamkeit. Diesen entspricht ein Querschnitt von 28,27 Quadratzoll. Da in sämmtlichen Querschnitten des mittlern Trägers $\frac{3}{4}$ Zoll dicke Horizontalplatten vorkommen, so sind die Querschnitte der Deckungen in sämmtlichen Stöfsen gleich.

Bei den äufsern Bogenträgern sind Horizontalplatten von $\frac{1}{2}$ Zoll und $\frac{7}{8}$ Zoll Dicke zu decken. Die erstern haben einen Querschnitt von 13,00 Quadratzoll. Die äufsere Deckplatte ist $\frac{1}{2}$ Zoll dick und hat bei einer Breite von 26 Zoll einen Querschnitt $= 9{,}75$ Quadratzoll. Die innere Deckung, aus einer Platte von $6\frac{1}{2}$ Zoll und aus 4 Decklaschen von je 3 Zoll Breite, sämmtlich $\frac{1}{2}$ Zoll dick, bestehend, hat einen Querschnitt $= 7{,}00$ Quadratzoll, so dafs der Gesammtquerschnitt der Deckung $= 16{,}75$ Quadratzoll beträgt. Die zur Wirksamkeit kommenden 24 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser haben einen Querschnitt von 18,85 Quadratzoll.

Die $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Platten haben einen Querschnitt von 16,25 Quadratzoll. Die äufsere Deckplatte, ebenfalls $\frac{1}{2}$ Zoll dick, hat 9,75 Quadratzoll, die innern Deckstücke bei $\frac{7}{8}$ Zoll Dicke $= 8{,}20$ Quadratzoll, daher die ganze Deckung $= 17{,}95$ Quadratzoll Querschnitt. Auch hier genügen 24 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser.

Die Verticalplatten des mittlern Trägers haben einen Querschnitt von 16 Quadratzoll. Zur Deckung der Stöfse dienen 2 Deckplatten von 12 Zoll Breite und $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ Zoll Dicke, also von 16,5 Quadratzoll Querschnitt. Zur Wirksamkeit kommen 22 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser oder von 17,30 Quadratzoll Querschnitt. In den äufsern Trägern beträgt der Querschnitt einer jeden Verticalplatte $= 10$ Quadratzoll, der der beiden Deckplatten von 12 Zoll Breite und $\frac{7}{16}$ Zoll Dicke $= 10{,}5$ Quadratzoll und der der 14 zur Wirksamkeit kommenden Nietschnitte $= 11{,}0$ Quadratzoll. Die Stöfse der $\sqsubset$ Stäbe sind durch besondere Deckwinkel von nahezu gleichem Querschnitt gedeckt. Die 6 wirksamen Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser haben einen Querschnitt von 4,71 Quadratzoll, welcher dem der $\sqsubset$ Stäbe von 4,633 Quadratzoll genügt.

2. Die Diagonalstäbe.

Berechnung der Abschneidekräfte.

Werden in die Gleichungen (15) und (XV) wieder die Werthe $x = m\,a$, $\alpha = n\,a$, $b = c\,a$ und $Q = \frac{\gamma^a}{c} N$ eingeführt, so gehen dieselben über in:

für $x = 0$ bis $x = \alpha$

$$S = q\,a \frac{1}{\sqrt{1 + 4\,c^2\,(1-m)^2}} \left[2N(1-m) + m - n + \frac{n^2}{4}\right]$$

für $x = \alpha$ bis $x = 2\,a$

$$S = q\,a \frac{1}{\sqrt{1 + 4\,c^2\,(1-m)^2}} \left[2N(1-m) + \frac{n^2}{4}\right].$$

Für N ist der dem jedesmaligen n entsprechende Werth einzusetzen.

Die auf Seite 559 folgende Tabelle enthält die Zahlenwerthe von $\frac{S}{q\,a}$. Durch Multiplication derselben mit $q\,a = 312500$ Pfund erhält man die Werthe von S in Pfunden.

Aus der Tabelle und der zugehörigen graphischen Darstellung (Fig. 7), welche diagonal symmetrische Werthe zeigen, ersieht sich, dafs für $\alpha = 0$ und $\alpha = 2a$ die Abschneidekräfte $= 0$ sind. Für jede einseitige Belastung beginnen dieselben mit einem negativen Werth, gehen durch Null, nehmen positive Werthe an, gehen wieder durch Null und erhalten negative Werthe, mit welchen sie bei $x = 2\,a$ endigen. Das Bestreben, den Bogenquerschnitt durchzuscheeren, wird sich also in der in Fig. 8 skizzirten Weise äufsern. Schreitet die Last in entgegengesetzter Richtung vor oder verläfst dieselbe den Träger, nachdem sie ihn ganz bedeckt hat, so treten die Verhältnisse in umgekehrter Ordnung auf. Daraus folgt, dafs die Abschneidekräfte beim Uebergange einer Last über den Träger in jedem Punkt desselben entgegengesetzte Werthe annehmen.

Digitized by Google

m	Werthe von $\frac{\theta}{q\alpha}$									
	n = 0,0	n = 0,25	n = 0,50	n = 0,75	n = 1,0	n = 1,25	n = 1,50	n = 1,75	n = 2,0
0,0	1,4286594 1,4286594	1,3147981 1,3147981	2,0945380 2,0945380	2,3332998 2,3332998	2,6012210 2,6012210	2,8676084 2,8676084	3,0903450 3,0903450	3,2898522 3,2898522	**3,3919465** **3,2919465**
0,1	1,4064545 1,4064545	2,1233670 1,4350690	2,4370689 1,4414868	2,7294775 1,4541217	2,9941965 2,1918369	3,0530004 2,1743913	3,1809916 2,0295517	3,3174711 1,8761561	**3,3553181** **3,2552181**
0,2	1,3900004 1,3900004	2,1745527 1,3169854	2,4951763 1,3432994	3,0170429 1,4053205	3,1668562 1,4663563	3,2493683 2,3373467	**3,2567662** 2,1856431	3,2319422 1,9657195	3,2220005 **3,2220005**
0,3	1,3735580 1,3735580	2,0989259 1,3472160	2,3884879 1,4159178	3,1949184 1,2540492	3,3611851 1,4290051	**3,3496095** 2,1549149	3,3009948 2,0725434	3,2341195 1,8529544	3,1924043 **1,1924043**
0,4	1,3581935 1,3581935	2,0840635 1,3037077	2,3490531 1,3743746	3,2036541 1,4314865	**3,4541861** 1,4791161	3,4429373 2,0979049	3,3289941 2,0097259	3,2137695 1,8123003	3,1665303 **1,1665303**
0,5	1,4462921 1,4462921	1,3855314 1,4495984	2,1731984 1,3083303	3,2724195 1,1977032	**3,4764495** 1,1444493	3,4694716 1,9161329	3,3573695 2,0468360	3,2409047 2,0080927	3,1444706 **1,1444706**
0,6	1,4363362 1,4363362	1,4216316 1,3942291	2,1132328 1,4135261	3,0750064 1,2436091	3,4179726 1,4373979	**3,4493169** 1,3440425	3,3379135 2,0184263	3,2434049 2,0090155	3,1263060 **1,1263060**
0,7	1,4269470 1,4269470	1,4263039 1,4355305	2,1599943 1,4961065	3,0171149 1,4774492	3,3913833 1,5468533	**3,3825601** 1,4781607	3,3241694 2,1341172	3,2478407 2,0041969	3,1121046 **1,1121046**
0,8	1,4232894 1,4232894	1,4732947 1,4772021	2,1966769 1,5563053	2,4736057 1,4121808	3,0671630 1,7471654	**3,2629654** 2,0746948	3,3223001 2,3519717	3,2479073 2,0449700	3,1012910 **1,1012910**
0,9	1,4196480 1,4196480	1,5409431 1,5048319	2,1494129 1,9941265	2,2851446 2,1905762	2,7754564 2,0239164	3,1096663 2,2256911	**3,1702488** 2,4136030	3,1221323 2,0191985	3,0957947 **1,0957947**
1,0	1,7167500 1,7167500	1,7111400 1,6325010	1,7342325 2,1095746	1,8092563 2,1401663	2,4062500 2,4062500	2,9023438 2,6433889	3,0728675 2,7099235	3,1013400 2,9799799	3,0937500 **1,0937500**
1,1	1,7158860 1,7158860	1,6999444 1,6564622	1,6454341 2,0126477	1,7061924 2,1900896	2,0402749 2,7937242	2,6503361 2,6346039	2,9626876 2,9215542	3,0743376 3,0133246	3,0957947 **1,0957947**
1,2	1,7223894 1,7223894	1,6773031 1,6762906	1,5830104 2,0733267	1,5559420 2,2561154	1,7180454 3,0760454	2,3513426 3,0130202	2,9543235 2,9699052	3,0430217 3,0331753	**1,1012910** 3,1012910
1,3	1,7294970 1,7294970	1,6733109 1,6919135	1,5446462 2,2216345	1,4344916 2,6413369	1,5359682 3,2921362	2,0253368 3,3456925	2,6621314 3,1447452	3,0144477 3,1055219	**1,1121046** 3,1121046
1,4	1,7368367 1,7368367	1,6726507 1,7023871	1,5272291 2,2451564	1,4130251 2,2231401	1,4451696 3,4314698	1,7661780 3,8200786	2,5099694 3,5492825	2,9914910 3,1863145	**1,1263060** 3,1263060
1,5	1,7467891 1,7467891	1,6995940 1,7150560	1,5150291 2,2589506	1,4012971 2,2032853	1,4164492 3,4150412	1,6613789 3,7636155	2,3174999 3,5529604	2,9657873 3,2415608	**1,1444706** 3,1444706
↓ 1,6	1,7591835 1,7591835	1,7190653 1,7134335	1,5067197 2,2819286	1,3937765 2,1978069	1,4073277 3,4475277	1,6643067 3,7942373	2,2166591 3,7141396	2,9456643 3,3256060	**1,1663303** 3,1663303
1,7	1,7735580 1,7735580	1,7419427 1,7150079	1,5056675 2,2904169	1,3943186 2,2110461	1,4043072 3,5366972	1,6709584 3,7119131	2,1779963 3,7806449	2,9270064 3,4167668	**1,1924043** 3,1924043
1,8	1,7900004 1,7900004	1,7660590 1,7063417	1,5112949 2,2963591	1,3976330 2,2746606	1,4210509 3,1435009	1,6946983 3,6166607	2,1896249 3,6687018	2,9374445 3,4950138	**1,2220008** 3,2220008
1,9	1,8084345 1,8084345	1,8266015 1,8066036	1,5227810 2,1397210	1,4015922 2,4447214	2,1294834 2,8719934	2,5337901 3,2063469	2,6018729 3,4174236	2,8601657 3,4275798	**3,3561181** 3,3561181
2,0	1,8289594 1,8289594	1,8434139 1,8434139	2,0804611 2,0804611	2,3139031 2,3139031	2,5176463 2,5176463	2,7875064 2,7875064	3,0262649 3,0262649	3,2030141 3,2030141	**3,2919465** **3,2919465**
	1,4593541				2,4633737				3,4171974

Digitized by Google

$\frac{\theta}{\gamma_0}$ max	$\frac{\theta}{\gamma_0}$ max symmetrisch zur Mitte geordnet	θ max in Pfunden	Querschnitte der Gurtungen in □Zoll des Bogenträgers: mittlern erforderlich	mittlern ausgeführt	äußern erforderlich	äußern ausgeführt	Dicke der horizontalen Gurtungsplatten im Bogenträger: mittlern Zoll	äußern Zoll
3,2919468	3,2919468	1028734	116,90	117,04	58,45	61,39	1,75	0,875
3,2919468	3,2919468	1028734	116,90	117,04	58,45	61,39	1,75	0,875
3,3253181	3,3253181	1017253	115,60	117,04	57,80	58,04	1,75	0,75
3,3253181	3,3253181	1071119	121,72	131,39	60,86	64,34	2,125	1,00
3,3507662	3,3507662	1015865	115,45	117,04	57,73	61,39	1,75	0,875
3,3220001	3,3667018	1136469	129,08	131,39	64,54	64,34	2,125	1,00
3,3696095	3,3696095	1053003	119,66	121,79	59,83	61,39	1,875	0,875
3,1924043	3,1700849	1181262	134,32	136,04	67,11	67,79	2,25	1,125
3,4561861	3,4561861	1080684	122,80	126,54	61,40	64,34	2,00	1,00
3,1663303	3,1742973	1185686	134,74	136,04	67,37	67,79	2,25	1,125
3,4769493	3,4769493	1086546	123,47	126,54	61,73	64,34	2,00	1,00
3,1644706	3,1636135	1176131	133,65	136,04	66,83	67,79	2,25	1,125
3,4493169	3,4493169	1077913	122,49	126,54	61,24	61,39	2,00	0,875
3,1924060	3,2360736	1131272	128,55	131,39	64,27	67,79	2,125	1,125
3,3935601	3,3935601	1057050	120,13	121,79	60,06	61,39	1,875	0,875
3,1131066	3,1636025	1051125	119,44	121,79	59,72	61,39	1,875	0,875
3,3692644	3,3692644	1021648	116,09	121,79	58,04	58,04	1,875	0,75
3,1049310	3,1049310	969349	110,13	117,04	55,07	58,04	1,75	0,75
3,1703466	3,1703466	990703	112,56	117,04	56,29	58,04	1,75	0,75
3,0997347	3,0997347	967434	109,94	112,39	54,97	58,04	1,625	0,75
3,1013400	3,1013400	969168	110,13	112,39	55,06	58,04	1,625	0,75
3,0997500	3,0997500	966796	109,86	112,39	54,93	58,04	1,625	0,75
3,0997347	3,1703466	990703	112,56	117,04	56,29	58,04	1,75	0,75
3,0997347	3,0997347	967434	109,94	112,39	54,97	58,04	1,625	0,75
3,1049310	3,2692644	1021648	116,09	121,79	58,04	58,04	1,875	0,75
3,1049310	3,1049310	969349	110,13	117,04	55,07	58,04	1,75	0,75
3,1131066	3,3935601	1057050	120,13	121,79	60,06	61,39	1,875	0,875
3,3636025	3,3636025	1051125	119,44	121,79	59,72	61,39	1,875	0,875
3,1636060	3,4493169	1077913	122,49	126,54	61,24	61,39	2,00	0,875
3,4360736	3,4360736	1131272	128,55	131,39	64,27	67,79	2,125	1,125
3,1644706	3,4769493	1086546	123,47	126,54	61,73	64,34	2,00	1,00
3,1636135	3,1636135	1176131	133,65	136,04	66,83	67,79	2,25	1,125
3,1663303	3,4561861	1080684	122,80	126,54	61,40	64,34	2,00	1,00
3,1742973	3,1742973	1185686	134,74	136,04	67,37	67,79	2,25	1,125
3,1636043	3,3696095	1053003	119,66	121,79	59,83	61,39	1,875	0,875
3,1700849	3,1700849	1181262	134,32	136,04	67,11	67,79	2,25	1,125
3,3220001	3,3507662	1015865	115,45	117,04	57,73	61,39	1,75	0,875
3,3667018	3,3667018	1136469	129,08	131,39	64,54	64,34	2,125	1,00
3,3253181	3,3253181	1017253	115,60	117,04	57,80	58,04	1,75	0,75
3,4975796	3,4975796	1071119	121,72	131,39	60,86	64,34	2,125	1,00
3,2919468	3,2919468	1028734	116,90	117,04	58,45	61,39	1,75	0,875
3,2919468	3,2919468	1028734	116,90	117,04	58,45	61,39	1,75	0,875
			133,00					Mittelwerthe

Digitized by Google

Tabelle der Werthe $\frac{S}{q\,a}$

m	$n=0$ $N=0$	$n=0{,}25$ $N=0{,}019269$	$n=0{,}5$ $N=0{,}072874$	$n=0{,}75$ $N=0{,}154895$	$n=1$ $N=0{,}25$	$n=1{,}25$ $N=0{,}345135$	$n=1{,}5$ $N=0{,}436126$	$n=1{,}75$ $N=0{,}486939$	$n=2$ $N=0{,}5$
0,0	0,0	− 0,1799463	− 0,3723070	− 0,5915460	− 0,7749404	− 0,9509133	− 0,9091133	− 0,8071963	0,0
0,1	0,0	− 0,0966094	− 0,1962917	− 0,3119374	− 0,4109734	− 0,5123316	− 0,4899725	− 0,4351703	0,0
0,2	0,0	− 0,0683139	− 0,1415626	− 0,2251126	− 0,1446993	− 0,3729307	− 0,3536613	− 0,3166509	0,0
0,3	0,0	+ 0,0413279	+ 0,0850733	+ 0,0956286	+ 0,0959097	+ 0,0736733	+ 0,0696589	+ 0,0710456	0,0
0,4	0,0	+ 0,0879919	+ 0,0479139	+ 0,0979600	+ 0,0483079	+ 0,0443090	+ 0,0954479	+ 0,0973649	0,0
0,5	0,0	+ 0,0943436	+ 0,1941763	+ 0,0447918	0,0	+ 0,0146729	+ 0,0113760	+ 0,0036177	0,0
0,6	0,0	+ 0,0307431	+ 0,1268729	+ 0,1133462	+ 0,0494792	+ 0,0163250	+ 0,0032654	+ 0,0001945	0,0
0,7	0,0	+ 0,0270457	+ 0,1063944	+ 0,1294794	+ 0,0994109	+ 0,0474067	+ 0,0180664	+ 0,0040209	0,0
0,8	0,0	+ 0,0233648	+ 0,0916071	+ 0,0906484	+ 0,1486049	+ 0,0784598	+ 0,0329626	+ 0,0076854	0,0
0,9	0,0	+ 0,0194725	+ 0,0772936	+ 0,1714907	+ 0,1990479	+ 0,1095736	+ 0,0476021	+ 0,0117566	0,0
1,0	0,0	+ 0,0156250	+ 0,0625000	+ 0,1406250	+ 0,2500000	+ 0,1406250	+ 0,0625000	+ 0,0156250	0,0
1,1	0,0	+ 0,0117561	+ 0,0476937	+ 0,1093734	+ 0,1990479	+ 0,1714907	+ 0,0772936	+ 0,0194725	0,0
1,2	0,0	+ 0,0078424	+ 0,0326436	+ 0,0784598	+ 0,1486049	+ 0,0906484	+ 0,0916071	+ 0,0233643	0,0
1,3	0,0	+ 0,0040209	+ 0,0180664	+ 0,0474067	+ 0,0994109	+ 0,1294794	+ 0,1063944	+ 0,0270457	0,0
1,4	0,0	+ 0,0001945	+ 0,0032654	+ 0,0163250	+ 0,0494793	+ 0,1133462	+ 0,1268729	+ 0,0307431	0,0
1,5	0,0	− 0,0036177	− 0,0113760	− 0,0146729	0,0	+ 0,0447959	+ 0,1941763	+ 0,0943436	0,0
1,6	0,0	− 0,0073649	− 0,0954478	− 0,0443090	− 0,0483079	− 0,0979600	+ 0,0479139	+ 0,0879919	0,0
1,7	0,0	− 0,0110456	− 0,0696589	− 0,0736733	− 0,0959097	− 0,0956286	− 0,0850733	+ 0,0413279	0,0
1,8	0,0	− 0,0146049	− 0,0710456	− 0,1049307	− 0,1466993	− 0,1251126	− 0,1415626	− 0,0683139	0,0
1,9	0,0	− 0,0181703	− 0,0663775	− 0,1313314	− 0,1909734	− 0,1912274	− 0,1943617	− 0,0966094	0,0
2,0	0,0	− 0,0219363	− 0,0961155	− 0,1599907	− 0,2342434	− 0,2275070	− 0,2329470	− 0,1239643	0,0

Die Umhüllungs-Curven sämmtlicher Curven ergeben die Maximalwerthe von S für jedes x. Diese sind:

für m	S max.	in Pfunden
0,0 und 2,0	$-0{,}249\,qa$	88125
0,1 - 1,9	$-0{,}322\,qa$	67375
0,2 - 1,8	$-0{,}459\,qa$	49375
0,3 - 1,7	$-0{,}103\,qa$	31875
0,4 - 1,6	$+0{,}086\,qa$	30000
0,5 - 1,5	$+0{,}134\,qa$	41875
0,6 - 1,4	$+0{,}173\,qa$	54063
0,7 - 1,3	$+0{,}203\,qa$	63438
0,8 - 1,2	$+0{,}229\,qa$	71250
0,9 - 1,1	$+0{,}244\,qa$	76250
1,0	$+0{,}250\,qa$	78125

Die Abschneidekräfte stehen normal zur Bogenlinie und erzeugen in den beiden Diagonalstäben, welche sich in einem Felde kreuzen, entgegengesetzte Anstrengungen, der eine erleidet Spannung, der andere Pressung.

Sind t und t_1 diese Anstrengungen, β und γ die Neigungswinkel der Diagonalstäbe gegen die Bogenlinie, so ergiebt sich aus Figur 9

$$S = t\sin\beta + t_1\sin\gamma.$$

Bei der Biegung des Trägers rücke der Punkt D nach F, der Punkt B nach G. Für nahezu gleiche Querschnitte der Gurtungen ist dann $DF = BG = \lambda$. Die Diagonalstäbe sind in die Lagen AG und CF gelangt.

Die Anstrengungen der Stäbe sind den Längenveränderungen proportional. Ist daher E der Elasticitätsmodulus, so hat man

$$t : E = AB - AG : AB = \lambda\cos\beta : AB, \text{ woraus}$$

$$t = E\lambda\frac{\cos\beta}{AB},$$

$$t_1 : E = CF - CD : CD = \lambda\cos\gamma : CD, \text{ woraus}$$

$$t_1 = E\lambda\frac{\cos\gamma}{CD}; \text{ folglich ist}$$

$$t : t_1 = \frac{\cos\beta}{AB} : \frac{\cos\gamma}{CD} \text{ oder}$$

$$t_1 = \frac{\cos\gamma}{\cos\beta}\cdot\frac{AB}{CD}t.$$

Dieser Werth in den Ausdruck für S gesetzt, liefert

$$S = \frac{t}{2\,CD\cos\beta}(CD\sin 2\beta + AB\sin 2\gamma)$$

woraus

$$t = S\frac{2\,CD\cos\beta}{CD\sin 2\beta + AB\sin 2\gamma}.$$

Aehnlich findet sich:

$$t_1 = S\frac{2\,AB\cos\gamma}{CD\sin 2\beta + AB\sin 2\gamma}.$$

Setzt man in diese Ausdrücke die Maximal-Werthe von S ein, so erhält man die Maximal-Werthe von t und t_1. Die Längen der Diagonalstäbe, so wie deren Neigungen zur Bogenlinie sind aus der geometrischen Gestalt des Trägers herzuleiten. In der nachstehenden Tabelle sind die Maximalwerthe von t und t_1 für den mittlern und äußern Bogenträger, so wie die daraus hergeleiteten und zur Ausführung gelangten Querschnitte der Diagonalstäbe zusammengestellt.

Digitized by Google

m	AB	CD	β	γ	Mittlerer Bogenträger: Längere Stäbe t max.	Mittlerer Bogenträger: Kürzere Stäbe t_1 max.	Mittlerer Bogenträger: Längere Stäbe Querschnitte	Mittlerer Bogenträger: Kürzere Stäbe Querschnitte	Aeußerer Bogenträger: Längere Stäbe t max.	Aeußerer Bogenträger: Kürzere Stäbe t_1 max.	Aeußerer Bogenträger: Längere Stäbe Querschnitte	Aeußerer Bogenträger: Kürzere Stäbe Querschnitte
	Zoll	Zoll	Grad	Grad	Pfund	Pfund	□Zoll	□Zoll	Pfund	Pfund	□Zoll	□Zoll
$0{,}0$ und $2{,}0$	153	114	45° 55′	74° 10′	71956	37874	13,47	9,10	35978	18937	7,13	4,71
$0{,}1$ „ $1{,}9$	150	116¼	47 30	72 40	54229	30773	„	„	27115	15387	„	„
$0{,}2$ „ $1{,}8$	147¼	118¼	49 5	71 10	36948	22668	9,10	7,07	18474	11334	4,71	„
$0{,}3$ „ $1{,}7$	145	120	50 40	69 40	22856	15140	7,07	„	11428	7570	„	„
$0{,}4$ „ $1{,}6$	142¾	121¾	52 15	68 10	20660	14720	„	„	10330	7360	„	„
$0{,}5$ „ $1{,}7$	140	123	53 50	66 40	27757	21203	„	„	13879	10602	„	„
$0{,}6$ „ $1{,}8$	138	124¼	54 30	65 10	35068	28113	„	„	17534	14057	„	„
$0{,}7$ „ $1{,}8$	136	126	56 10	63 40	39614	34067	9,10	„	19807	17034	„	„
$0{,}8$ „ $1{,}9$	134	127¾	57 50	62 0	42798	39664	„	9,10	21399	19832	„	„
$0{,}8$ „ $1{,}1$	131¼	129¾	59 30	60 20	44278	43846	„	„	22139	21923	„	„
$1{,}0$	130	130	60 0	60 0	45105	45105	„	„	22553	22553	„	„

Die Diagonalstäbe schließen sich an die beiden Vertikalplatten der Gurtungen an, so daß in jedem Träger zwei Gitterwände vorhanden sind, in welchen die Stäbe immer paarweise zur Wirkung kommen. Wegen der wechselnden Spannung und Pressung, welche die Stäbe erleiden, sind denselben ⊤förmige Querschnitte (Blatt *W*) gegeben, und ist die Größe derselben so bemessen, daß nach Abzug der Nietlöcher der Quadratzoll mit nicht mehr als 5000 Pfund in Anspruch genommen wird. Um eine größere Anzahl von Profilen zu vermeiden, sind in den Anfängen des mittlern Trägers die längern ⊤ Stäbe noch durch aufgenietete Flachstäbe, 5½ Zoll breit, ½ Zoll dick, in den Anfängen der äußern Träger die längern ⊤ Stäbe durch Flachstäbe, 4½ Zoll breit, ½ Zoll dick, verstärkt. Diese Verstärkungen sind auf Blatt 52 durch die Bezeichnungen $\overline{\top}^1$ und $\overline{\top}^2$ ausdrückt.

Die zur Anwendung gekommenen Profile ergeben daher die nachstehenden Querschnitte und Widerstandsfähigkeiten

im mittlern Träger:

$2\,\overline{\top}^1 = 2\,[4{,}148 + (5\tfrac{1}{4} - 2)\,\tfrac{1}{2}] = 13{,}47$ □Zoll $= 67350$ Pfund,
$2\,\top^1 = 2 \cdot 4{,}549 \quad = 9{,}10 \quad - \quad = 45500$ -
$2\,\top^2 = 2 \cdot 3{,}536 \quad = 7{,}07 \quad - \quad = 35350$ -

im äußern Träger:

$2\,\overline{\top}^2 = 2\,[2{,}354 + (4\tfrac{1}{2} - 1\tfrac{1}{2})\,\tfrac{1}{2}] = 7{,}13$ □Zoll $= 35750$ Pfund,
$2\,\top^2 = 2 \cdot 2{,}354 \quad = 4{,}71 \quad - \quad = 23550$ -

In Figur 10 sind die Werthe von t und t_1 für den mittlern Träger graphisch dargestellt, auch sind darin die Widerstandsfähigkeiten der verschiedenen Querschnitte und deren Vertheilung, welche in Fig. 1 und 2, Blatt 52, ebenfalls ersichtlich ist, eingetragen.

Die zum Anschluß der Diagonalstäbe an die Gurtungen dienenden Niete entsprechen mit ihren Querschnitten denen der Stäbe zusreichend.

In welcher Art der Wechsel zwischen Spannung und Pressung in den Diagonalstäben stattfindet, ergiebt folgende Betrachtung. Die Werthe t und t_1 sind proportional und von demselben Vorzeichen mit S, wechseln also das letztere auch in derselben Weise wie S. Aus Fig. 11 ersieht sich, daß bei negativem S an der belasteten Seite des Trägers die von unten nach oben laufenden, mit den Abscissen fortschreitenden Stäbe gedrückt, die andern gezogen werden. Bei positivem S findet das Umgekehrte statt. Bewegt sich die Last, nachdem sie den Träger vollständig bedeckt hat, weiter, so daß das zuerst belastete Ende auch zuerst entlastet wird, so treten dieselben Verhältnisse für das andere Ende des Trägers ein. Diese Wirkungen werden durch die Zeichnungen in Fig. 12 verdeutlicht, in denen die einfachen Linien die gezogenen, die Doppellinien die gedrückten Stäbe bezeichnen. Man erkennt daraus, daß beim Uebergang einer Last über den Träger jeder Diagonalstab sowohl gezogen wie gedrückt wird und zwar bis zu den oben berechneten Maximal-Anstrengungen.

3. Die Anfänge und Widerlager der Bogenträger.

Der statischen Berechnung der Träger liegt die Voraussetzung zu Grunde, daß die Anfänge derselben sich in den Widerlagern frei drehen können, da nur in diesem Fall die Biegungsmomente daselbst $= 0$ werden. Dieser Voraussetzung zu genügen, sind die Gurtungen bei den Anfängen in solcher Weise gebogen und zusammengeführt, daß ihre Schwerpunkts-Ebenen sich in der Axe der cylindrischen Fläche eines Stützkeils schneiden.

Der Maximaldruck im Anfang einer Gurtung des mittlern Trägers beträgt

$$\Theta = 1028734 \text{ Pfund.}$$

Dieser zerlegt sich (Fig. 13) im Biegungspunkt in zwei Seitenkräfte, von denen

die eine, in der Richtung des gebogenen Theils der Gurtung gehende

$$A = \frac{\sqrt{115{,}8^2 + 61^2}}{115{,}8} \cdot 1028734 = 1163190 \text{ Pfund,}$$

die andere, normal zur Bogenlinie stehende

$$B = \frac{61}{115{,}8} \cdot 1028734 = 542844 \text{ Pfund ist.}$$

Jede Gurtung ist durch 4 ⌊_ Stäbe und durch Verbreitung der vertikalen Platten verstärkt. Durch Hinzufügung der ⌊_ Stäbe allein wächst der Querschnitt auf $117{,}08 + 4 \cdot 4{,}535 = 135{,}58$ Quadratzoll, so daß auf den Quadratzoll noch nicht $\frac{1163190}{135{,}58} = 8580$ Pfund Pressung kommen. Der Druck wird von den Gurtungen auf die äußern Backenstücke zum Theil durch directe Berührung der Flächen, zum Theil durch Schraubenbolzen übertragen. Letztere haben bei 134 Schnitten von 1¼ Zoll Durchmesser einen wirksamen Querschnitt von 132,3 Quadratzoll, würden also für sich allein schon zur sichern Uebertragung genügen.

Die radiale Verbindung beider Gurtungen besteht aus 2 Platten von 23 Zoll Breite, 1 Zoll Dicke und aus 4 ⌊_ Stäben. Der Gesammtquerschnitt beträgt nach Abzug der Nietlöcher $= 2 \cdot (23 - 4) \cdot 1 + 4 \cdot 4{,}01 = 54{,}04$ Quadratzoll, erleidet also eine Maximalspannung von etwa 10000 Pfund pro Quadratzoll.

Digitized by Google

Der Anschluß an die Gurtungen wird bei den Platten durch 2.28, bei den ⌊ Stäben durch 4.6, zusammen durch 80 Nietschnitte von 1 Zoll Durchmesser oder 62,8 Quadratzoll Querschnitt hergestellt.

Die cylindrische Fläche des schmiedeeisernen Stützkeils hat einen Durchmesser von 8 Zoll, und da die äußern Bakkenstücke sich in einer Länge von 38 Zoll auf dieselbe stützen, so wird dem Maximaldruck von $2.1028734 = 2057468$ Pfund eine Fläche von $8.38 = 304$ Quadratzoll dargeboten, woraus sich für den Quadratzoll ein Druck von nur 6768 Pfund ergiebt.

Der Stützkeil ruht auf einem Körper von Gußeisen, welcher den Zweck hat, den Maximaldruck auf eine größere Fläche des Mauerwerks möglichst gleichmäßig zu übertragen. Der Gußkörper ist deshalb nach Art eines Trägers mit parallelen Gurtungen construirt, welcher in der Mitte unterstützt und mit dem Maximaldruck von 2057468 Pfund gleichmäßig belastet angesehen werden kann. Die Unterlagsplatte bildet alsdann die obere Gurtung und die Spannung derselben in der Mitte berechnet sich bei der mittlern Höhe des Trägers von 21 Zoll, einer Dicke der Platte von $3\frac{1}{2}$ einer Länge von 56 und einer Breite von $42\frac{1}{2}$ Zoll auf $\frac{2057468.56}{8.21.3\frac{1}{2}.42\frac{1}{2}} = 4300$ Pfund pro Quadratzoll. Dieselbe fällt jedoch kleiner aus, da ein Theil der Spannung durch die Längenrippen aufgenommen wird. Die mittlere Querrippe hat einen Querschnitt von $2\frac{1}{2}.42\frac{1}{2} = 106\frac{1}{4}$ Quadratzoll, ist daher bei ihrer geringen Höhe für sich allein im Stande, dem Maximaldruck mit genügender Sicherheit zu widerstehen.

Die Auflagerfläche des Gußkörpers hat einen Inhalt von $42\frac{1}{2}.56 = 2380$ Quadratzoll. Bei gleichmäßiger Uebertragung erleidet daher das Mauerwerk einen Druck von höchstens $\frac{2057468}{2380} = 864,3$ Pfund pro Quadratzoll, welcher bei Anwendung von Basaltkantsteinen und gutem Cementmörtel noch mäßig genannt werden kann.

Bei den äußern Bogenträgern ist der Maximaldruck in den Anfängen und Widerlagern nur halb so groß, wie beim mittlern. Es sind deshalb diese Theile entsprechend schwächer construirt worden.

4. Die Durchbiegungen der Bogenträger.

Die Gleichungen (8*) und (VIII*) liefern die Biegungs-Curven für alle Werthe von x und a. Die Berechnung sämmtlicher Curven für die verschiedenen Werthe von a führt sehr weit und hat für die Anwendung wenig Interesse. Es übersieht sich jedoch leicht, daß für $a = 0$ und für $a = 2a$ die Durchbiegungen $= 0$ Null sind, und daß bei oder nahe bei $a = a$ die größte Verdrückung des Trägers statt finden wird. Für diesen Fall sind nachstehend die Werthe von $y = y_1$ berechnet worden.

Für $a = a$ geben die Gleichungen über in:

für $x = 0$ bis $x = a$

$$y - y_1 = \frac{q}{EJ}\Big\{\frac{x^5}{l}\Big(\Big[-1 - \frac{2b^2}{a^2}\Big]a + \Big[\frac{1}{4a} + \frac{b^2}{2a^3}\Big]a^3\Big) + \frac{x^4}{12}\Big(4 + \frac{b^2}{a^2} + \frac{4b^2}{a^2} - \frac{b^2}{a^2}\Big) + \frac{x^3}{20}\Big(-2\frac{b^2}{a^2} - \frac{2b^2}{a^2} + \frac{b^2}{2a^2}\Big) + \frac{x^2}{30}\frac{b^2}{a^2}\Big\}$$
$$+ \frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}\Big\{\frac{x^3}{6}\Big(2a + \frac{4b^2}{a}\Big) - \frac{x^4}{12}\Big(1 + \frac{10b^2}{a^2}\Big) + \frac{x^5}{20}\frac{8b^2}{a^2} - \frac{x^6}{30}\frac{2b^2}{a^2}\Big\}$$
$$+ \frac{1}{EJ}q\Big\{a^4\Big[\frac{a}{3} + \frac{4b^2}{15a}\Big] + a^4\Big[\frac{1}{4}a + \frac{b^2}{3a}\Big] + a^4\Big[\frac{1}{48}a + \frac{5b^2}{24a^2}\Big] - a^4\frac{b^2}{15a^2} + a^4\frac{b^2}{120a^2}\Big\} - Q\Big(\frac{2ab}{3} + \frac{4b^2}{15a}\Big)\Big\}x,$$

für $x = a$ bis $x = 2a$

$$y - y_1 = \frac{q a^3}{EJ}\Big\{\frac{x^5}{a}\Big(-1 - \frac{b^2}{a^2}\Big) + \frac{x^3}{6}\Big(\frac{1}{4a} + \frac{5b^2}{2a^3}\Big) - \frac{x^4}{12}\frac{2b^2}{a^4} + \frac{x^5}{20}\frac{b^2}{2a^3} + \frac{a}{3}\Big(\frac{1}{2} + \frac{b^2}{a^2}\Big)x - \frac{a^5}{6}\frac{b^2}{a^3}x - \frac{a^5}{30}\frac{b^2}{a^4}x\Big]$$
$$+ \frac{Q}{EJ}\frac{b}{a^2}[\text{wie oben}] + \frac{1}{EJ}[\text{wie oben}]\,x$$
$$+ \frac{q}{EJ}\Big[-a^4\Big(\frac{1}{24} + \frac{b^2}{120a^2}\Big) + a^4\frac{b^2}{15a^2} - a^4\frac{b^2}{60a^2}\Big].$$

Setzt man zur Erleichterung der Rechnung wie früher $x = ma$, $b = ca$ und $Q = q\frac{a}{c}N$, wo $N = 0,25$ wird, so gehen die obigen Gleichungen über in:

für $m = 0$ bis $m = 1$

$$y - y_1 = \frac{q}{EJ}\frac{a^4}{240}[4c^2m^5 - 18c^2m^3 + (5 + 30c^2)m^4 - (10 + 20c^2)m^3 + (5 + 4c^2)m],$$

für $m = 1$ bis $m = 2$

$$y = y_1 - \frac{q}{EJ}\frac{a^4}{240}[-4c^2m^5 + 30c^2m^3 - (5 + 90c^2)m^4 + (30 + 140c^2)m^3 - (60 + 120c^2)m^2 + (45 + 52c^2)m - 10 - 8c^2].$$

Das Trägheitsmoment J des Trägerquerschnitts ist annähernd, wenn F den Querschnitt einer Gurtung, h die Entfernung der Schwerpunktslinien beider Gurtungen von einander, bezeichnet:

$$J = 2 \cdot F \cdot \Big(\frac{h}{2}\Big)^2$$

F ist im Mittel $= 123,6$ Quadratzoll, $h = 113,84$ Quadratzoll, daher $J = 2 \cdot 123,8 \cdot 56,92^2 = 796088$, $a = 1875$ Zoll, $c = \frac{b}{a} = \frac{1}{7}$, $q = 166\frac{2}{3}$ Pfund pro lfd. Zoll und $E = 26220000$ Pfund pro Quadratzoll.

Führt man diese Zahlenwerthe in die beiden letzten Gleichungen ein, so entsteht

für $m = 0$ bis $m = 1$

$$y - y_1 = 0,41045\,(-0,12222\,m^5 + 0,09004\,m^3 - 5,99174\,m^4 - 10,02115\,m^3 + 5,12222\,m),$$

für $m = 1$ bis $m = 2$

$$y - y_1 = 0,41045\,(-0,12222\,m^5 + 0,99174\,m^4 - 7,97222\,m^3 + 34,02912\,m^2 - 62,99606\,m + 46,71909\,m - 10,26444).$$

Diese Ausdrücke liefern die in nachstehender Tabelle zusammengestellten Werthe der Durchbiegungen in Zollen, welche in Figur 14 in wirklicher Größe aufgetragen sind.

Digitized by Google

$x =$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$y - y_0 =$	0,00000	0,00054	0,00219	0,00522	0,00986	0,01635	0,02504	0,03640	0,05096	0,06936	0,09230
$x =$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
$y - y_0 =$	0,09230	0,06936	0,05096	0,03640	0,02504	0,01635	0,00986	0,00522	0,00219	0,00054	0,00000

Die Curve ist von der Mitte aus symmetrisch und geht bei $x = 0$, $x = a$ und $x = 2a$ durch Null; das Maximum und Minimum liegen bei $x = 1,5$ resp. $x = 0,5\,a$.

Die Ordinaten y und y_1 gehören streng genommen zu den verschiedenen Abscissen x und x_1, deren Differenzen durch die Gleichungen (V) und (VIII) bestimmt sind und die horizontalen Verschiebungen darstellen, welche der Träger in den verschiedenen Punkten beim Uebergange der Last erleidet. Da diese Verschiebungen sehr klein und für die Construction unwesentlich sind, so ist ihre Berechnung nicht ausgeführt worden. Nur bei der Construction der Schwellenträger ist in so fern darauf Rücksicht genommen, als denselben die Fähigkeit gegeben ist, diesen Verschiebungen zu folgen.

Bis hierher wurde vorausgesetzt, daß die Länge des Bogenträgers bei den verschiedenen Belastungen constant bleibt. Dieselbe erleidet jedoch durch die Pressungen Verkürzungen, welche weitere Biegungen zur Folge haben, die nachstehend berechnet werden.

Die halbe Bogenlänge s ist annähernd

$$s = a\left[1 + \tfrac{2}{3}\left(\frac{h}{a}\right)^2\right],$$

$$s = 1875\,[1 + \tfrac{2}{3}\,(\tfrac{1}{6})^2] = 1916{,}322314 \text{ Zoll}$$

$$b \quad = 340{,}800000 \;\text{-}$$

Der mittlere Querschnitt des Bogenträgers ist

$$2F = 2 \,.\, 123{,}6 = 247{,}2 \text{ Quadratzoll.}$$

Die mittlere Pressung in beiden Gurtungen beträgt

1) in dem nur durch sein Eigengewicht belasteten Träger, für $a = 0 = 2 \,.\, 1{,}3395541\; q\,a = 1099721$ Pfund;

2) in dem über die halbe Länge mit der Maximalbelastung bedeckten Träger, für $a = a$
$= 2 \,.\, 2{,}4623737\; q\,a = 1539610$ Pfund;

3) in dem über die ganze Länge mit der Maximalbelastung bedeckten Träger, für $a = 2a$
$= 2 \,.\, 3{,}1671894\; q\,a = 1979498$ Pfund.

$m =$	0,0 2,0	0,1 1,9	0,2 1,8	0,3 1,7	0,4 1,6	0,5 1,5	0,6 1,4	0,7 1,3	0,8 1,2	0,9 1,1	1,0
$a = 0$	0,0	0,25554	0,48419	0,68392	0,86078	1,00872	1,13077	1,22995	1,30117	1,35152	1,38427
$a = a$	0,0	0,36455	1,06853	1,49430	1,87991	2,20845	2,50362	2,76419	2,99039	3,20240	3,40427
$a = 2a$	0,0	0,45347	0,86815	0,87736	0,36265	0,73995	0,96774	1,18185	1,42256	1,66126	1,90427
$a = 2a$	0,0	0,36079	0,87290	1,30661	1,80182	1,81844	2,06877	2,30650	2,52772	2,80049	2,84879

5. Einfluß der Durchbiegungen auf die Pressungen in den Gurtungen.

Die mit den Belastungen eintretenden Senkungen der Bogenträger bewirken eine Veränderung in der Vertheilung der Pressungen in den beiden Gurtungen, welche sich auf folgende Weise ermittelt. Für zwei nach concentrischen Kreisbögen gekrümmte Gurtungen, welche so mit einander verbunden sind, daß das Maaß der Senkung in allen Theilen bei beiden gleich ist, während die Stützpunkte der Mittellinie unverrückbar sind, ergeben sich durch geometrische Herleitung für verschiedene Pfeilhöhen der Mittellinie die in folgender Tabelle zusammengestellten Längenverhältnisse. Die Entfernung der Schwerpunktlinien beider Gurtungen von einander beträgt 113,64 Zoll; es ist mithin der Radius des äußern Schwerpunktbogens um 56,82 Zoll größer, der des innern um ebenso viel kleiner, als der Radius der Mittellinie, für welche die constante Länge der halben Sehne $= 1875$ Zoll beträgt.

Die Pressung pro Quadratzoll τ ist daher

1) für $a = 0$, $\quad \tau = \frac{1099721}{247{,}2} = 4449$ Pfund,

2) für $a = a$, $\quad \tau = \frac{1539610}{247{,}2} = 6228$ -

3) für $a = 2a$, $\tau = \frac{1979498}{247{,}2} = 8008$ -

Die durch diese Pressungen erzeugten Verkürzungen Δs berechnen sich aus der Gleichung:

$$\frac{\Delta s}{s} = \frac{\tau}{E}$$

und ergeben sich:

1) für $a = 0$, $\quad \Delta s = \frac{1916{,}322314 \,.\, 4449}{26200000} = 0{,}325409$ Zoll,

2) für $a = a$, $\quad \Delta s = \frac{1916{,}322314 \,.\, 6228}{26200000} = 0{,}455329$ -

3) für $a = 2a$, $\Delta s = \frac{1916{,}322314 \,.\, 8008}{26200000} = 0{,}585721$ -

Diesen Verkürzungen entsprechen die Pfeilhöhen:

1) für $a = 0$, $\quad b = 339{,}566126$ Zoll,

2) für $a = a$, $\quad b = 339{,}456696$ -

3) für $a = 2a$, $\quad b = 338{,}434368$ -

Der Scheitel des Trägers wird sich also beim Anerösten durch das Eigengewicht der Construction um

$349{,}800000 - 339{,}566126 = 1{,}344965$ Zoll

senken und bei gleichmäßiger Belastung mit 2000 Pfund pro laufenden Fuß um weitere

$339{,}566126 - 338{,}434368 = 1{,}079758$ Zoll,

im Ganzen um $\quad = 2{,}424723$ -

Die Bogenlinien des gesenkten Trägers sind ebenfalls Parabeln. Ebenso wird die ursprünglich geradlinige Brückenbahn die Gestalt einer Parabel annehmen. Bei der einseitigen Belastung sind zu den Ordinaten der Parabel noch diejenigen zu addiren, welche sich oben aus der Verdrückung des Trägers ergeben haben. Die nachfolgende Tabelle enthält die Werthe der Durchbiegungen der Brückenbahn; in Fig. 15 sind dieselben in wirklicher Größe aufgetragen.

Digitized by Google

Pfil der Mittellinie	Radius der Mittellinie	Centriwinkel des halben Bogens	Länge des halben Bogens der		Differenzen der halben Bogenlängen der	
			äußern Schwerpunktslinie	innern Schwerpunktslinie	äußern Schwerpunktslinien	innern Schwerpunktslinien
Zoll	Zoll	Bogenmaaß	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
341	5325,373201	0,3590011	1936,319706	1895,548790	0,397004	0,188344
340	5340,680766	0,3587604	1936,321810	1895,551806	0,397199	0,188394
339	5354,707611	0,3577253	1935,369071	1895,569972	0,397090	0,187648
338	5369,456270	0,3567027	1935,466261	1895,689289		

Hiernach erleidet für einen Zoll Senkung des Scheitels die halbe äußere Bogenlänge eine Verkürzung von 0,3972 Zoll, die halbe innere von 0,1913 Zoll.

Diesen Verkürzungen entspricht eine mittlere Pressung pro Quadratzoll des Querschnitts

in der obern Gurtung $= \frac{26200000 \cdot 0,3972}{1936,32} = 4030$ Pfund,

in der untern Gurtung $= \frac{26200000 \cdot 0,1913}{1895,65} = 2509$ -

Für die dem Eigengewicht der Construction entsprechende Senkung von 1,344365 Zoll ist daher die Pressung pro Quadratzoll

in der obern Gurtung $= 1,344365 \cdot 4030 = 5420$ Pfund,
in der untern Gurtung $= 1,344365 \cdot 2509 = 3376$ -
Mittelwerth $= 4398$ -

Dem Eigengewicht aus einer Maximalbelastung von 2000 Pfund pro lfd. Fuß entspricht eine Senkung des Scheitels von 2,450721 Zoll; daraus erwächst eine mittlere Pressung pro Quadratzoll

in der obern Gurtung $= 2,450721 \cdot 4030 = 9772$ Pfund,
in der untern Gurtung $= 2,450721 \cdot 2509 = 6084$ -
Mittelwerth $= 7928$ -

Daß die Mittelwerthe der Pressungen etwas kleiner ausfallen, als die oben berechneten, hat seinen Grund darin, daß bei einem parabolischen Träger unter denselben Verhältnissen die Senkungen kleiner sind, als bei einem kreisbogenförmigen.

Dem Bogenträger wird beim Einsetzen seiner Anfänge in die Widerlager eine solche Biegung gegeben, daß die obern Gurtung im Scheitel eine Spannung von 3000 Pfund, die untere Gurtung eben daselbst eine Pressung von 3000 Pfund pro Quadratzoll erhält. Alsdann sind bei mittlerer Temperatur die Pressungen im Scheitel der

	obern Gurtung	untern Gurtung
vor dem Ausrüsten	-3000 Pfd.	$+3000$ Pfd.
unter dem Eigengewicht	$+2420$ -	$+6376$ -
unter der Maximalbelastung	$+6772$ -	$+9084$ - pr. □Zoll.

Zur Erzeugung jener Spannung resp. Pressung im Scheitel ist es nöthig, den Bogenträger nach demselben Radius auszurichten und zu verbinden, nach welchem er angelegt ist. Bei gleichmäßiger Unterstützung ist dann in keinem Theil der Gurtungen Spannung vorhanden. Wird jedoch die Mitte des Trägers gehoben, oder werden die Anfänge gesenkt, was durch Antreiben resp. Zurücktreiben der Keile, auf denen der Träger ruht, an bewirken ist, so kommt ein Theil seines Eigengewichts zur Wirksamkeit und erzeugt in der obern Gurtung Spannung, in der untern Pressung.

Die Größe dieses Theils g des Eigengewichtes, welches im Scheitel der obern Gurtung eine Spannung von 3000 Pfund pro Quadratzoll hervorbringt, ergiebt sich aus der Gleichung:

$$\frac{g \cdot l^2}{2} = F \cdot h \cdot 3000,$$

worin $l = 1875$ Zoll, F der Querschnitt der Gurtung im Scheitel $= 112{,}19$ Quadratzoll und h die Entfernung der Schwerpunkte beider Gurtungen von einander $= 113{,}64$ Zoll bedeutet. Es findet sich $g = 21{,}8$ Pfund pro lfd. Zoll.

Bei einem Träger mit parabolischer Axe, welcher in der Mitte festgehalten und mit g Pfund pro Längeneinheit seiner horizontalen Projection gleichmäßig belastet ist, gelten für die Verschiebungen der Anfänge die folgenden Gleichungen:

1) für die Verschiebung in horizontaler Richtung:

$$-\mu = \frac{g}{E J}\left(\frac{3\,a^2\,b}{20} + \frac{a\,b^3}{42}\right),$$

2) für die Verschiebung in vertikaler Richtung:

$$\nu = \frac{g}{E J}\left(\frac{a^3}{8} + \frac{a^2\,b^2}{60}\right).$$

Nach Einführung der Zahlenwerthe ergiebt sich:

$-\mu = 0{,}332865$ Zoll,
$\nu = 1{,}617421$ -

Um das letzte Maaß ist der Träger in seiner ganzen Länge höher zu legen, wenn derselbe durch das Senken seiner beiden Schenkel gespannt werden soll. Bei der Operation des Senkens muß der Träger stets eine parabolische Form behalten, wonach das Lösen der Unterstützungskeile zu bemessen ist. Nach dem Senken sind die Stützkeile zwischen die Widerlager und Bogenanfänge fest einzutreiben, worauf das Ausrüsten des Trägers stattfinden kann.

Wird das Spannen des Trägers durch Heben des Scheitels bewirkt, so sind beim Aufstellen die Anfänge auf die Stützkeile zu setzen und diese beim Heben in dem Maaße nachzuziehen, als sich die Anfänge von den Widerlagern entfernen. Beide Methoden können auch combinirt werden. Das Maaß ν gilt nur für eine mittlere Temperatur und ist nach der beim Spannen stattfindenden Temperatur zu corrigiren, was leicht durch Combination der beiden Methoden zu erreichen ist.

Es sind hier noch die Wirkungen zu betrachten, welche durch das Spannen des Bogenträgers in den Diagonalstäben und Vertikalsteifen hervorgerufen werden. Diese Wirkungen sind in der Nähe des Scheitels am größten. Die Diagonalstäbe der mittlern Felder nehmen die in No. 25 wirkende Vertikalkraft auf, welche einen Werth von (1875 — 72) 21,8 = 39305 Pfd. hat.

Läßt man den Widerstand der gedrückten Stäbe unberücksichtigt, so ergiebt sich für die gespannten eine Spannung $= \frac{39305}{\sin \alpha}$ und da $\sin \alpha = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 6^2}} = 0{,}8575$ ist, eine Spannung = 45837 Pfd. Dieser widerstehen 2 T'-Stäbe mit einem nützen Querschnitt von $2 \cdot 4{,}149 = 9{,}098$ □Zoll, so daß der □Zoll mit ungefähr 5040 Pfd. gespannt wird.

Die Vertikalsteife in No. 26 erleidet einen Druck von $2 \cdot 1875 \cdot 21{,}8 = 81750$ Pfd. Dieselbe hat einen vollen Querschnitt von $4 \cdot 3{,}440 + 26 \cdot 2 = 19{,}042$ □Zoll, so daß pro □Zoll = 4132 Pfd. kommen.

Digitized by Google

6. Einfluss der Temperatur auf die Form der Bogenträger und auf die Pressungen in den Gurtungen.

Die durch Aenderungen in der Temperatur erzeugten Längenänderungen der Träger können sich nur durch ein Heben und Senken der Träger äussern, da dieselben zwischen den Widerlagern fest eingespannt sind.

Das Schmiedeeisen dehnt sich bei einer Temperatur-Erhöhung von 80° Reaumur um $\frac{1}{80.840} = \frac{1}{67680}$ seiner Länge aus.

Als mittlere Temperatur des Schmiedeeisens ist + 10°, als höchste + 40°, als niedrigste — 20° R. angenommen, welche Grenzen jedoch in dieser Gegend niemals erreicht werden. Hat die Schliessung des Bogenträgers im Scheitel bei der mittleren Temperatur stattgefunden, so unterliegt derselbe der Einwirkung einer Temperatur-Zunahme, resp. Abnahme von höchstens 30° R.

Die halbe Länge der Mittellinie, welche 1916,322314 Zoll beträgt, erleidet daher eine Veränderung von höchstens $\frac{30 . 1916,322314}{67680} = 0,849434$ Zoll und ist daher bei der höchsten Temperatur = 1917,171748 Zoll, bei der niedrigsten = 1915,473040 Zoll. Der ersten entspricht eine Pfeilhöhe = 344,391183 Zoll, der zweiten eine = 337,396981 Zoll. Da die Pfeilhöhe bei mittlerer Temperatur = 340,893091 Zoll beträgt, so hebt sich also der Scheitel bei der höchsten Temperatur um 3,498091 Zoll über und senkt sich bei der niedrigsten Temperatur um 3,496110 Zoll unter seine mittlere Lage. Die ganze Bewegung desselben innerhalb der Temperaturgrenzen erreicht daher die Größe von 7,994201 Zoll, so dass die Bewegung für jeden Grad im Mittel 0,4166 Zoll beträgt.

Diese Formveränderungen sind wieder mit Aenderungen in den Pressungen der Gurtungen begleitet. Verkürzt sich der Träger, so senkt sich derselbe so lange, bis die Reaction der Widerlager in früherer Weise wieder hergestellt ist. Es treten also zu den schon in den Gurtungen vorhandenen Pressungen noch diejenigen Anstrengungen hinzu, welche sich ergeben, wenn der Bogenträger ähnlich wie ein freiliegender Träger ohne Widerlager sich um die Senkung des Scheitels durchbiegen würde.

Ist g diejenige Belastung der Längeneinheit, welche eine Durchbiegung r im Scheitel hervorbringt, so ist nach bekannter Formel

$$s = r^1 \frac{g a^4}{E . J}$$

woraus sich nach Einsetzung der Zahlenwerthe ergiebt

$$g = \frac{3,3421 . 26200000 . 788088 . 24}{5 . 1875^4} = 28,6 \text{ Pfd.}$$

In der Mitte des Trägers entsteht aus dieser Belastung ein Biegungsmoment $= g \frac{a^2}{2} = 50273437$ Pfdzoll, und da hier der Querschnitt einer Gurtung = 112,29 Quadratzoll und die Entfernung der Schwerpunkte beider Gurtungen 113,61 Zoll ist, so erwächst daraus eine Anstrengung des Gurtungsquerschnitts pro Quadratzoll von

$$\frac{50273437}{112,29 . 113,61} = 3940 \text{ Pfd.}$$

Um dieses Maaß wird bei der niedrigsten Temperatur die Pressung im Scheitel der obern Gurtung vermehrt, der untern vermindert. Bei der höchsten Temperatur findet das Entgegengesetzte statt. Diese zusätzliche Anstrengung nimmt vom Scheitel nach den Anfängen zu ab und ist an den letzteren Null.

Combinirt man diese Anstrengung von ± 3940 Pfd. mit den für die mittlere Temperatur hergeleiteten Pressungen im Scheitel, so erhält man für diese die nachstehenden Grenzwerthe:

	in der obern Gurtung	in der untern Gurtung
unter dem Eigengewicht, bei der höchsten Temperatur	15201 Pfd.	+ 10316 Pfd. pro □Zoll
unter der Maximalbelastung, bei der niedrigsten Temperatur	+ 10712	+ 5144 " "

Dass der Bogenträger bei eintretender Verkürzung stets gegen die Widerlager rücken wird, ergiebt sich aus der geringen Größe der Last $g = 28,6$ Pfund pro lfd. Zoll, während das Eigengewicht mit $\frac{25}{16} g = 208$ Pfund pro lfd. Zoll, also mit 7facher Last drückt.

7. Wirkung der schwersten Güterzüge auf die Pressungen in den Gurtungen.

Die gewöhnlich vorkommenden größten Belastungen der Brücke bestehen in schweren Güterzügen, welche von 2 Locomotiven bewegt werden. Jede Locomotive hat mit dem Tender im betriebsfähigen Zustand ein Gewicht von 1000 Ctr., dabei eine Länge von 46 Fuß. Jeder vierräthige bedeckte Güterwagen hat mit seiner Maximalbelastung ein Gewicht von 300 Ctr. und mit gedrückten Buffern eine Länge von 22½ Fuß. Die Brückenbahn hat zwischen den Pfeilern eine Länge von 317 Fuß und kann daher einen Zug aufnehmen, der aus 2 Locomotiven mit Tendern und 10 Güterwagen besteht und ebenfalls 317 Fuß lang ist. Da das Gewicht des ganzen Zuges 5000 Ctr. beträgt, so kommt auf den lfd. Fuß der Brückenbahn eine Belastung von $\frac{500000}{317} = 1577$ Pfund, wofür 1600 Pfund genommen werden mag. Es ist also in diesem Fall:

$$q a = 1600 . 1564 \frac{1}{2} = 250000 \text{ Pfund.}$$

Das Eigengewicht, wie früher 2500 Pfund pro lfd. Fuß, steht in dem Verhältniß von 25 : 16 zur zusätzlichen Belastung. Es ist also $p = \frac{25}{16} q$. Durch eine ähnliche Rechnung wie die weiter oben durchgeführte ergiebt sich für die volle Belastung des Bogenträgers die mittlere Pressung in den Gurtungen

$$= 2 . 3,007050 . q a = 1803543 \text{ Pfund,}$$

oder pro Quadratzoll des mittleren Querschnitts

$$= \frac{1803543}{247,8} = 7286 \text{ Pfund.}$$

Dieser Pressung entspricht eine Verkürzung der halben Bogenlänge um

$$\frac{1916,322314 . 7286}{26200000} = 0,532644 \text{ Zoll,}$$

und eine Pfeilhöhe = 338,198654 Zoll.

Aus der dazu gehörigen Senkung des Scheitels von 2,208435 Zoll entspringt in der obern Gurtung eine Pressung

pro Quadratzoll = 2,208435 . 4030 = 8900 Pfund,
in der untern = 2,208435 . 2509 = 5541 Pfund,
Mittelwerth = 7220 Pfund.

Die Pressungen im Scheitel werden dadurch

bei mittlerer Temperatur pro Quadratzoll
in der obern Gurtung = 8900 — 3000 = 5900 Pfund,
in der untern Gurtung = 5541 + 3000 = 8541 Pfund,
bei niedrigster Temperatur
in der obern Gurtung = 5900 + 3940 = 9840 Pfund,
in der untern Gurtung = 8541 — 3940 = 4601 Pfund.

Digitized by Google

8. Wirkung der Belastung eines Geleises auf die Gestaltung der Brücke.

Die drei Bogenträger, von denen der mittlere die doppelte Tragfähigkeit jedes der beiden äußern hat, sind durch Quergitter und Querträger zu einem steifen Ganzen verbunden. Wird nun das eine Geleise allein belastet, so nimmt die Brückenbahn eine nach der Richtung der Querträger geneigte Lage an. Die Neigung wird in einem Punkt ein Maximum, über den Bogenanfängen Null sein, die Bahn also eine windschiefe Ebene bilden. Bei der Belastung des ganzen Geleises ist die Neigung im Scheitel am stärksten.

Es werde zunächst der Querträger im Scheitel betrachtet; l sei (Fig. 16) die Entfernung je zweier Tragbögen; u, v, w der Reihe nach von der unbelasteten nach der belasteten Seite hin die Senkungen der Bogenträger; W die Maxima-Belastung des Geleises pro Querträger, hier also = 6 . 2000 = 12000 Pfund.

Aus der Berechnung der Durchbiegungen ergiebt sich, daſs die Senkungen der Bogenträger im Scheitel nahezu den Belastungen proportional sind. Nennt man daher R diejenige Last pro Querträger, welche im Stande ist, einen äußern Bogenträger um 1 Zoll zu senken, so ist $2R$ die entsprechende Last für den mittleren Träger. Die Reactionen, welche die 3 Träger auf den Querträger ausüben, sind demnach Ru, $2Rv$, Rw.

Zur Bestimmung von u, v, w hat man die statischen Gleichungen

$$W = Ru + 2Rv + Rw$$

$$W \cdot \frac{l}{2} = 2Rv \cdot l + Ru \cdot 2l \text{ oder}$$

$$W = 4\,(u + v)\,R, \text{ ferner aus der Figur}$$

$$a - c = 2\,(b - v).$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt

$$u = 0; \quad v = \frac{W}{4R}; \quad w = \frac{W}{2R}.$$

Die Reactionen in den Auflagerpunkten sind demnach

$$Ru = 0; \quad 2Rv = \frac{W}{2}; \quad Rw = \frac{W}{2}.$$

Dieselben sind unabhängig von den Gröſsen u, v, w und daher für alle Querträger dieselben. Der äußere Bogenträger in u bleibt also unbeweglich, während der in w doppelt so viel sich senkt, als der Mittelträger.

Zur Bestimmung der Gröſsen v und w muſs erst die Gröſse R ermittelt werden.

Nach der Berechnung der Durchbiegungen beträgt die Senkung des mittlern Bogenträgers im Scheitel bei einer gleichförmigen Maximal-Belastung mit 2000 Pfund pro lfd. Fuſs des Geleises = 1,07976 Zoll.

Ein äußerer Träger wird durch die Hälfte dieser Belastung um ebensoviel gesenkt. Der halben Belastung entspricht eine Belastung von 6000 Pfund pro Querträger. Es besteht deshalb die Gleichung

$$6000 : R = 1,07976 : 1, \text{ woraus } R = 5557 \text{ Pfund}.$$

Danach ergiebt sich

$$v = \frac{W}{4R} = \frac{12000}{4 \cdot 5557} = 0,53988 \text{ Zoll}$$

$$w = 1,07976 \text{ Zoll}.$$

Der Querträger wird in derselben Weise in Anspruch genommen, als ob er in v und w frei aufläge und die Länge uv gar nicht vorhanden wäre.

Die Constructionstheile der Fahrbahn.

Die Querschwellen.

Die Festigkeit der Querschwellen wird am meisten in Anspruch genommen, wenn die Treibachse einer Locomotive darüber steht. Der Druck unter dieser Achse beträgt im Maximo 33000 Pfund. Die Schwellenträger (Fig. 17), auf denen die Querschwellen ruhen, sind mit ihren Mitten 6 Fuſs von einander entfernt, die Schienen des Geleises 4 Fuſs 9 Zoll. Das Maximal-Biegungsmoment berechnet sich daher auf $16500 \cdot 7\frac{1}{2} = 123750$ Pfundzoll. Die Schwellen sind von Eichenholz, haben eine Breite von 9 Zoll, eine Höhe von $8\frac{1}{2}$ Zoll, daher ein Widerstandsmoment von $\frac{1}{6} \cdot 9 \cdot \overline{8\frac{1}{2}}^2 \cdot k$, wenn k die Spannung in der äußersten Faser pro Quadratzoll bedeutet. Die Gleichsetzung beider Momente ergiebt für k = 1140 Pfund, eine Anstrengung, welche für Eichenholz zulässig ist.

Die Schwellenträger.

Die Schwellenträger liegen in 6 Fuſs Entfernung auf den Querträgern und haben als constante Belastung unter ihrem Eigengewicht einen Theil des Belages zu tragen. Das Gewicht der letztern für ein Feld von 6 Fuſs Länge setzt sich (Fig. 18) zusammen aus:

2 Querschwellen von $9\frac{1}{2}$ Fuſs Länge =	10,0 Cubikfuſs,
Langbohlen = $12 \cdot 6 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$ . . . . =	15,0 "
Querbohlen = $9 \cdot 6 \cdot \frac{1}{4}$ . . . . . =	9,0 "
	34,0 Cubikfuſs.
34 Cubikfuſs Eichenholz zu 45 Pfd. . . . =	1530,0 Pfd.
12 lfd. Fuſs Schienen mit Zubehör zu 25 Pfd. =	300,0 "
	1830,0 Pfd.

In jedem Auflager einer Querschwelle wirkt daher ein constanter Druck von $\frac{1830}{4} = 458$ Pfund. Das Eigengewicht des Schwellenträgers auf 6 Fuſs Länge beträgt 290 Pfund. Die gröſste Anstrengung aus der veränderlichen Belastung erleidet der Schwellenträger, wenn die Treibachse einer Locomotive auf einer Querschwelle steht.

Das Maximalbiegungsmoment, welches unter der Schwelle stattfindet, berechnet sich daher

aus dem Belag = $458 \cdot 18$ . . . . =	8244 Pfundzoll,
aus dem Eigengewicht = $145 \cdot \frac{7^2}{2} \cdot 72$ =	1958 "
aus dem Treibrad = $16500 \cdot \frac{1}{4} \cdot 18$. =	222750 "
	232952 Pfundzoll.

Das Trägheitsmoment des Schwellenträger-Querschnitts ist $= \frac{1}{12}\left(6 \cdot \overline{7\frac{1}{2}}^3 - 5 \cdot \overline{6\frac{1}{2}}^3\right) = 115,14$, daher das Widerstandsmoment $= \frac{115,14}{3,75} \cdot k$, woraus sich die gröſste Anstrengung pro

❑Zoll zu 7370 Pfund ergiebt. Dadurch, daſs diese Schwellenträger ein durchlaufendes Gestänge bilden, wird diese Anstrengung noch bedeutend vermindert.

Die Querträger.

Die Querträger erhalten ihre Belastung ausschliefslich durch die Schwellenträger. Der constante Druck in einem Auflager der letztern besteht aus dem Gewicht

des Belages = $2 \cdot 458$ . . . . . =	916 Pfd.
des 6 Fuſs langen Schwellenträgers . . . . . =	290 "

Die gröſste Anstrengung unter der zusätzlichen Belastung tritt ein, wenn (Fig. 20) das Treibrad der Locomotive gerade über dem Querträger steht. Bei 12 Fuſs Radstand ist dann der Druck = $2\,(8250 \cdot \frac{1}{4} + 4000 \cdot \frac{1}{4})$ . . . . . = 14375 "

15581 Pfd.

Der Querträger hat (Fig. 19) zwischen seinen Auflagern eine Länge von 14 Fuſs und da die Schwellenträger 6 Fuſs von einander entfernt liegen, so erzeugt jener Druck zwischen den

Digitized by Google

letzteren ein Biegungsmoment = 15581 . 48 = 747888 Pfdzoll. Das auf Biegung wirkende Eigengewicht des Querträgers von 1200 Pfund erzeugt in der Mitte desselben ein Biegungsmoment

$$= \frac{1200 \cdot 44 \cdot 12}{8} = 25200 \text{ -}$$

Maximal-Biegungsmoment . . . . . = 773088 Pfdzoll

Der in Fig. 21 dargestellte Querschnitt des Querträgers hat ein Trägheitsmoment =

$$\frac{1}{12}\left(5 \cdot 18^3 - 1 \cdot 17^3 - 3\frac{1}{2} \cdot 16\frac{1}{2}^3 - 1\frac{1}{2} \cdot 11^3\right) = 922{,}42,$$

ein Widerstandsmoment $= \frac{992{,}42}{9} = k$.

Die äußerste Faser wird daher pro □Zoll mit 7543 Pfd. angestrengt.

Das Gewicht der Eisen-Construction.

Nach genauer Ermittelung beträgt das Gewicht der Eisen-Construction für die beiden Geleise in der mittlern oder in der östlichen Oeffnung, in welchen beiden die Fahrbahn horizontal liegt:

an gewalztem Eisen	1191138 Pfd.
an Schmiedestücken	24497 -
an Gufseisen	72111 -
	1287746 Pfd.

Dieses Gewicht vertheilt sich auf die einzelnen Constructionstheile folgendermafsen:

Gegenstand	Walzeisen Pfd.	Schmiedestücke Pfd.	Gufseisen Pfd.	Gesammtgewicht Pfd.
Der mittlere Bogenträger:				
Gurtungen	260091			
Anfänge	52923	8076	6831	
Vertikalsteifen	34588			
Diagonalstäbe	39751			
Querträgerstützen . .	30147			
Die beiden äufsern Bogenträger:				
Gurtungen	266311			
Anfänge	72414	10262	9381	
Vertikalsteifen	51388			
Diagonalstäbe	43402			
Querträgerstützen . .	48372			
Die Quergitter	51633			
Die beiden Horizontalgitter	19766			
Summe *A*	970786	18338	16212	1005336
Die Fahrbahn:				
Querträger	148843			
Schwellenträger . . .	64870		379	
Summe *B*	213713		379	214092
Die Widerlager:				
des mittleren Bogenträgers	2558	2410	23924	
der beiden äufsern Bogenträger	4082	3748	31596	
Summe *C*	6640	6158	55520	68318
Gesammt-Summe				1287746

Für ein Geleis ergiebt sich

Summe A = 502668 Pfd.

Summe B = 107046 -

Beide Summen geben das Gewicht des eisernen Ueberbaues. Da derselbe in der Fahrbahn eine Länge von 317 Fufs hat, so kommt auf den lfd. Fufs ein Gewicht von 1923,4 Pfd. Setzt man das Gewicht pro lfd. Fufs der Spannweite $p = al + b$, worin l die Spannweite = 308 Fufs, al also das von der Spannweite abhängige Gewicht der Bogenträger, welches durch die Summe A gegeben wird, und b das von der Spannweite unabhängige Gewicht der Fahrbahn, in Summe B enthalten, bezeichnen, so erhält man

$$p = 5{,}3\, l + 348.$$

Das Gewicht des Schienengeleises und des Holzbelages, welches letztere durch den Umstand, dafs die Brückenbahn auch für gewöhnliches Fuhrwerk passirbar hergestellt werden mufste, verhältnifsmäfsig grofs ausfällt, mufs noch zu der Constanten b addirt werden, wenn man einen Ausdruck für das Eigengewicht des ganzen Ueberbaues erhalten will. Jenes Gewicht beträgt pro lfd. Fufs eines Geleises = 436 Pfund. Es ist daher $p = 5{,}3\, l + 784$.

Zur Ermittelung des in die statische Berechnung einzuführenden Eigengewichts ist das Gesammtgewicht des Ueberbaues für ein Geleise mit der horizontalen Entfernung der Stützpunkte des Bogenträgers von einander, welche 312¼ Fufs beträgt, zu vergleichen.

Dieses Gesammtgewicht beträgt:

317 lfd. Fufs Belag = 317 . 436	= 138212 Pfd.
Summe A, für ein Geleise	= 502668 -
Summe B	= 107046 -
zusammen	= 747926 Pfd.

Es kommen daher auf den laufenden Fufs der Horizontal-Projection des Bogenträgers $= \frac{747926}{312{,}5} = 2393{,}4$ Pfd. Da in der statischen Berechnung dafür 2500 Pfd. in Ansatz gekommen sind, so giebt dieselbe die Anstrengungen des Materials etwas zu grofs an.

Die Eisen-Construction der westlichen Oeffnung, in welcher die Fahrbahn bis zum Scheitel steigt, hat

an gewalztem Eisen	1183421 Pfd.
an Schmiedestücken	24479 -
an Gufseisen	72111 -
zusammen	1280029 Pfd.

davon kommen auf

Summe A	= 997678 Pfd.
Summe B	= 214031 -
Summe C	= 68317 -
zusammen	= 1280029 Pfd.

Die Pfeiler.

Die Pfeiler müssen folgenden Anforderungen genügen:

1) Die Endpfeiler müssen dem Horizontalschub der vollständig belasteten Brücke widerstehen können.

2) Wegen der nicht gleichseitig ausführbaren Anstellung der Eisen-Constructionen in allen drei Oeffnungen müssen die Mittelpfeiler dem Horizontalschub einer unbelasteten und noch nicht mit dem Belag versehenen Construction widerstehen können.

3) Die Mittelpfeiler müssen der gröfsten Differenz der Horizontalkräfte zweier benachbarten Constructionen widerstehen können.

Diesen Anforderungen wird genügt, wenn in allen Fällen niemals die absolute Festigkeit des Mörtels, sondern nur dessen rückwirkende Festigkeit und zwar innerhalb der zulässigen Grenze in Anspruch genommen wird. In den nachfolgenden Rechnungen beziehen sich alle Verhältnisse nur auf ein Geleis.

Digitized by Google

Die Länge des Mauerkörpers (in der Stromrichtung) sei $= l$, die Breite desselben $= d$.

Der Horizontaldruck im Widerlager berechnet sich aus der Gleichung $Q = q \cdot \frac{a}{2} \cdot N$, worin für q die jedesmalige Belastung der Eisen-Construction pro Längeneinheit und für N stets $= 0{,}5$ zu setzen ist.

1. Die Endpfeiler (Fig. 22).

Q_o sei der Horizontaldruck,

V_o der zugehörige Vertikaldruck im Widerlager bei vollständig belasteter Brücke,

M der Druck der Mauermasse auf die zu betrachtende Schicht des Mauerkörpers,

A der Druck auf die Flächeneinheit der Schicht, durch sämmtliche Vertikalkräfte hervorgebracht, also $A = \frac{M + V_o}{ld}$,

B die Spannung pro Flächeneinheit der Schicht, durch die Momente der äußern Kräfte erzeugt.

Betrachtet man die in der Entfernung h von Q_o gelegene Schicht, so erhält man als Momentengleichung in Bezug auf eine in dieser Schicht liegende, parallel mit der Pfeilerkante laufende und von dieser um $\frac{d}{2}$ entfernte Linie

$$Q_o h - (M + V_o)\left(\frac{d}{2} - x\right) = \tfrac{1}{6} ld^2 B.$$

x, welches die Entfernung des Angriffspunktes der Mittelkraft von M und V_o von der Pfeilerkante bezeichnet, findet sich aus der Gleichung

$$(M + V_o)\, x = M \cdot m + V_o \cdot v$$

$$x = \frac{Mm + V_o v}{M + V_o}.$$

Nach Substitution dieses Werthes in die obige Gleichung liefert diese

$$B = \frac{6}{ld^2}\left[Q_o h + M\left(m - \frac{d}{2}\right) + V_o\left(v - \frac{d}{2}\right)\right];$$

danach erhält man den größten Druck in der Schicht (der Angriffsseite des Bogenträgers gegenüber)

$$A + B = \frac{1}{ld}\left[Q_o \frac{6h}{d} + M\left(\frac{6m}{d} - 2\right) + V_o\left(\frac{6v}{d} - 2\right)\right]$$

und den geringsten Druck in der Schicht (auf der Angriffsseite des Bogenträgers)

$$A - B = \frac{1}{ld}\left[-Q_o \frac{6h}{d} - M\left(\frac{6m}{d} - 4\right) - V_o\left(\frac{6v}{d} - 4\right)\right]$$

Bei den Endpfeilern ist

$Q_o = 2{,}3 \cdot 2000 \cdot \frac{1}{2} \cdot 156\frac{1}{4} \cdot 0{,}5 \quad \ldots\ldots = 1933594$ Pfd.

$V_o = 2{,}3 \cdot 2000 \cdot 156\frac{1}{4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots = 703125$ „

Für die Schicht auf Null am Pegel ist

$l = 20$ Fuß, wobei die äußern Umfassungswände der Thürme nicht mitgerechnet sind,

$d = 53$ Fuß, $v = 3{,}5$ Fuß, $m = 27$ Fuß, $h = 33\frac{1}{4}$ Fuß.

Der auf dieser Schicht ruhende Mauerkörper hat einen Cubik-Inhalt $= (43 \cdot 15 + 47 \cdot 11 + 51 \cdot 26)\, 20 = 51800$ Cubikfuß und ein Gewicht $M = 51800 \cdot 150 = 7770000$ Pfd.

Es folgt daraus

$A + B = 13700$ Pfd. pro Quadratfuß $= 95$ Pfd. pro Quadratzoll,

$A - B = 2293$ Pfd. pro Quadratfuß $= 16$ Pfd. pro Quadratzoll.

Da $A - B$ einen positiven Werth hat, mithin Druck bedeutet, so wird die absolute Festigkeit des Mörtels nicht in Anspruch genommen.

Der Druck von 95 Pfd. pro Quadratzoll als Maximalpressung des Baumaterials und des Baugrundes ist ein sehr mäßiger zu nennen.

Die Belastung der Pfeiler durch die Thürme sowie der Gegendruck des Bogens der Werftbrücke am linksseitigen und der Dammschüttung am rechtsseitigen Endpfeiler vermindern übrigens den Werth von $A + B$ und vergrößern den von $A - B$ noch wesentlich.

2. Die Mittelpfeiler bei der Aufstellung der Eisen-Construction (Fig. 23).

Da die Mittelpfeiler bei der Aufstellung der Eisen-Construction, so lange die letztere weder durch den Belag, noch durch eine andere zusätzliche Last belastet ist, als Widerlagspfeiler dienen müssen, so gelten für die Stabilität derselben die Gleichungen unter (1), wenn darin für Q_o und V_o die diesem Fall entsprechenden Werthe Q_u und V_u gesetzt werden.

Das Gewicht der reinen Eisen-Construction beträgt pro lfd. Fuß $= \frac{609714}{312{,}4} = 1954$ Pfd. Es ist daher

$Q_u = 1954 \cdot \frac{1}{2} \cdot 156\frac{1}{4} \cdot 0{,}5 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots = 839610$ Pfd.

$V_u = 1954 \cdot 156{,}25 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 305313$ „

Für die Schicht auf $+ 7\frac{1}{2}$ Fuß am Pegel, auf welche die äußern Kräfte am ungünstigsten wirken, ist

$l = 29\frac{1}{2}$ Fuß, $d = 27$ Fuß, $v = 3\frac{1}{2}$ Fuß, $m = 13\frac{1}{2}$ Fuß, $h = 26\frac{1}{2}$ Fuß. Der auf dieser Schicht ruhende Mauerkörper hat einen Cubik-Inhalt

$= 16 \cdot 18 \cdot 22\frac{1}{2} + \left(\frac{16 + 25}{2} \cdot 11 + \frac{25 + 27}{2} 20\frac{1}{2}\right) 29\frac{1}{2} = 28855$ Cbfß.

und ein Gewicht $M = 28855 \cdot 150 = 4328250$ Pfd.

Es findet sich

$A + B = 11115$ Pfd. pro $\square$Fuß $= 77{,}2$ Pfd. pro $\square$Zoll,

$A - B = \quad 520$ Pfd. pro $\square$Fuß $= \quad 3{,}6$ Pfd. pro $\square$Zoll.

Diese Resultate beweisen die durchaus sichere Verwendbarkeit eines Mittelpfeilers als Widerlagspfeiler für die reine Eisen-Construction.

3. Die Mittelpfeiler in der fertigen Brücke (Fig. 24).

In der fertigen Brücke wird die Stabilität des Mittelpfeilers am meisten in dem Fall in Anspruch genommen, wo die eine der beiden anschließenden Constructionen mit der größten zusätzlichen Last bedeckt, während die andere ganz unbelastet ist.

Wird Q_l der Horizontaldruck, V_l der Vertikaldruck im Widerlager der unbelasteten Construction genannt, so ergiebt sich als Momentengleichung in Bezug auf die Längenaxe des Pfeilers in der Schicht, welche in der Entfernung h unter der Richtung der Q liegt

$$(Q_o - Q_l)\, h - (M + V_o + V_l)\left(\frac{d}{2} - x\right) = \tfrac{1}{6} ld^2 B.$$

x bestimmt sich durch die Gleichung

$$(M + V_o + V_l)\, x = M \cdot m + V_l u + V_o v$$

$$x = \frac{Mm + V_l u + V_o v}{M + V_o + V_l}.$$

Wird dieser Werth in die obige Gleichung substituirt, so entsteht

$$B = \frac{6}{ld^2}\left[(Q_o - Q_l)\, h + M\left(m - \frac{d}{2}\right) + V_l\left(u - \frac{d}{2}\right) + V_o\left(v - \frac{d}{2}\right)\right]$$

In diesem Fall ist

$$A = \frac{M + V_l + V_o}{ld}$$

Der größte Druck in der Mauerschicht (auf der Seite von Q_l) wird daher

$$A + B = \frac{1}{ld}\left[(Q_o - Q_l)\frac{6h}{d} + M\left(\frac{6m}{d} - 2\right) + V_l\left(\frac{6u}{d} - 2\right) + V_o\left(\frac{6v}{d} - 2\right)\right]$$

und der kleinste Druck (auf der Seite von Q_o)

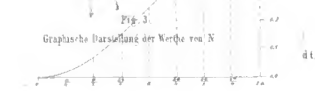
$$A - B = \frac{1}{ld}\left[-(Q_o - Q_l)\frac{6h}{d} - M\left(\frac{6m}{d} - 4\right) - V_l\left(\frac{6u}{d} - 4\right) - V_o\left(\frac{6v}{d} - 4\right)\right]$$

Digitized by Google

Fig 1

Fig 2

Fig. 3.
Graphische Darstellung der Werthe von N



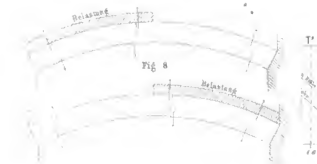


Fig 8

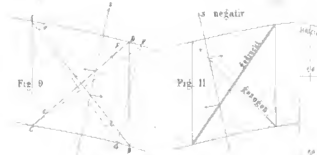


Fig 12

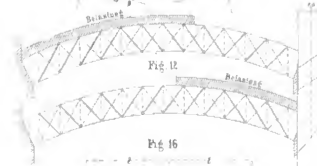


Fig 16

Fig 9

Fig 11

Fig 18

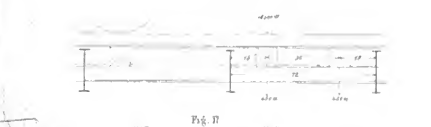


Fig 17

Fig 21

Fig 19

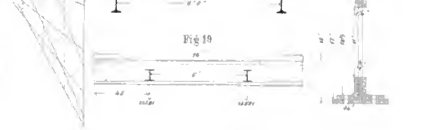


Fig 20

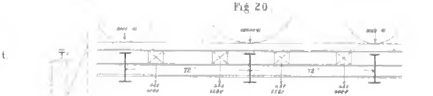


Fig 22

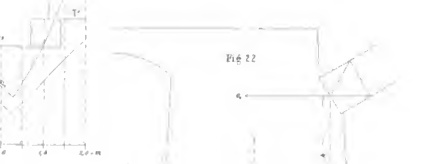


Fig 23

Fig 24

Digitized by Google

Lith Anst v W Boecklin in Berlin.

Digitized by Google

Zimmerungen in den Gurtbögen.

Fig. 1. Ansicht der Ostseite des alten südl. Pfeilers

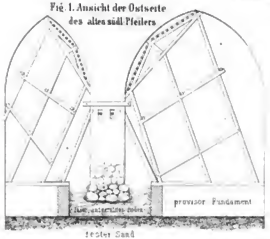


Fig. 2. Ansicht der Nordseite des neuen südl. Pfeilers

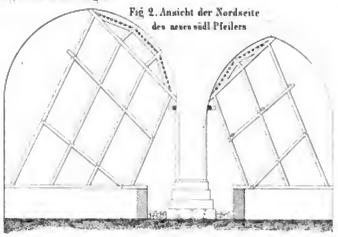


Fig. 3. Längenschnitt durch das Querschiff

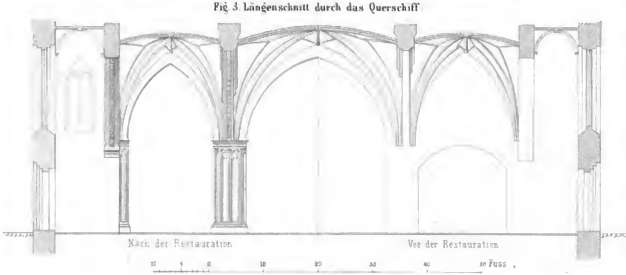
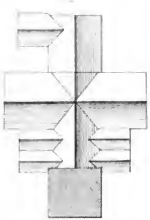


Fig. 4. Grundriss der Kirche.

Fig. 5.



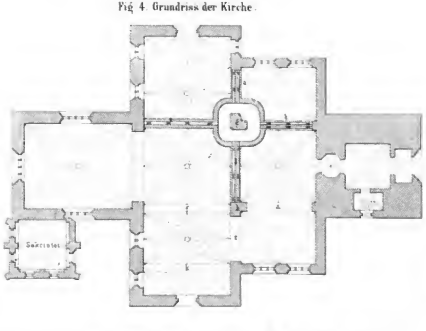


Fig. 6

Gez. von Baukenkamp. Verlag v. Ernst & Korn in Berlin. Lith. Anst. von W. Loeillot in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Eigengewicht der Construction wurde mit 2500 Pfd. pro lfd. Fufs in Rechnung gebracht. Es ist daher

$Q_1 = 2500 \cdot \Psi \cdot 156\frac{1}{4} \cdot 0{,}5 \ldots\ldots\ldots = 1074220$ Pfd.

$V_1 = 2500 \cdot 156\frac{1}{4} \ldots\ldots\ldots\ldots = 390625$ Pfd.

$u = 23\frac{1}{4}$ Fufs; die übrigen Gröfsen haben dieselben Zahlenwerthe wie unter (2).

Es findet sich

$A + B =$ 13308 Pfd. pro □Fufs $=$ 92,4 Pfd. pro □Zoll,

$A - B =$ 1383 Pfd. pro □Fufs $=$ 9,6 Pfd. pro □Zoll.

Es ist also auch für diesen Fall die Stärke der Mittelpfeiler vollkommen ausreichend.

Schliefslich bleibt noch der Widerstand zu ermitteln, welchen die Mauerkörper der Mittelpfeiler dem Verschieben durch die Horizontalkräfte entgegen setzen. Diejenige Schicht, in welcher dieser Widerstand am geringsten ist, liegt unmittelbar unter den Auflagersteinen der Bogenträger. Diese Schicht hat pro Gelcis eine Fläche von $25 \cdot 29 = 725$ □Fufs der gröfste Horizontalschub ist

$Q_2 - Q_1 = 1933594 - 1074220 \ldots\ldots = 859374$ Pfund,

so dafs auf den □Fufs ein Schub $\ldots\ldots = 1185$ Pfund kommt.

Die Schicht ist 28 Fufs hoch übermauert, also pro □Fufs mit $28 \cdot 150 \ldots\ldots = 4200$ Pfund belastet. Dazu kommen die Vertikalpressungen

$V_2 + V_1 = 703125 + 390625 \ldots\ldots = 1093750$ Pfund, welche den Druck pro □Fufs um $\ldots\ldots\ldots$ 1509 Pfund vermehren. Der Gesammtdruck von $\ldots\ldots$ 5709 Pfund hat dem Horizontalschub von 1185 Pfd. durch Reibung entgegenzuwirken, und da letztere mindestens die Hälfte des Druckes beträgt, so wird der Schub vollständig aufgehoben, ohne dafs die Festigkeit des Mörtels dabei in Anspruch genommen wird.

Anderweitige Mittheilungen.

Unterfahrung der beiden inneren Pfeiler in der St. Nicolai-Kirche zu Greifenhagen a. d. Oder.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Z im Text.)

Bei Gelegenheit der Restauration der alten St. Nicolai-Kirche zu Greifenhagen a. O. in den Jahren 1861 und 1862 kam der Fall vor, dafs die beiden einzigen im Innern befindlichen Pfeiler, welche als Stützen für die Gewölbe und die Dachconstruction dienen, wegen Schadhaftigkeit des Mauerwerks unterfahren werden mufsten. Obgleich diese Arbeit nicht die erste solcher Art ist, sondern schon mannichfaltige Unterfahrungen von Kirchen- und Brückenpfeilern vorgekommen und auch mitgetheilt sind, so hat doch jeder Fall seine Eigenthümlichkeit, und wer, wie der Unterzeichnete, in die Lage kommt, eine solche Aufgabe zu lösen, der wird gern andere vorgekommene Fälle studiren, um danach seine eigenen Anordnungen zu treffen; daher glaube ich, dafs es, namentlich für die jüngeren ausführenden Collegen, nicht ohne Interesse sein wird, das Verfahren kennen zu lernen, welches bei der obengenannten Kirche in Ausübung gebracht wurde.

Der Grundrifs der Kirche bildet, wie aus Figur 4 auf Blatt Z ersichtlich, seiner Hauptform nach ein griechisches Kreuz, dessen Arme nahezu gleiche Dimensionen haben. Zu beiden Seiten des westlichen Quadrates des Langschiffes liegen zwei Seitenschiffe, welche sich ebenmäfsig nach diesem wie nach den beiden Kreuzarmen durch Gurtbogen öffnen. Es ergiebt sich dadurch von selbst die Nothwendigkeit zweier Pfeiler in den Kreuzungspunkten der westlichen Mauer des Kreuzschiffes und der beiden Seitenmauern des Langschiffes. Aus der Construction des ganzen Gebäudes, welches beiläufig ursprünglich eine Balkendecke gehabt und später erst Gewölbe erhalten hat, läfst sich mit Sicherheit annehmen, dafs die Seitenschiffe, sowie die Sakristei an der Nordseite des hohen Chores, spätere Anbauten sind, ursprünglich das reine Kreuz für sich bestanden hat. Das sämmtliche Mauerwerk dieses letzteren, nebst der unteren Thurm-Etage, besteht aus Feldsteinen, welche im Aeufsern zu rohen Quadern von geringen Abmessungen bearbeitet sind, während die Seitenschiffe, die Sakristei und die oberen Thurmgeschosse als Ziegelrohbau erscheinen, ausgeführt mit Ziegeln des alten grofsen Formates. Um nun die neu angelegten Seitenschiffe mit dem Langschiffe und den beiden Kreuzarmen in Verbindung zu bringen, hat man die Gurtbogenöffnungen (*a*, *b*, *c* und *d* in Fig. 4) in das alte Feldsteinmauerwerk eingebrochen und mit Ziegeln eingewölbt. Die rechte Seite der Fig. 3 zeigt die alte Gurtöffnung zwischen dem nördlichen Seitenschiffe und nördlichen Kreuzarme vor der Restauration. Ebenso war die Südseite gestaltet. Die beiden Gurtbogen *a* und *b*, zwischen den Seitenschiffen und dem Langhause, waren zwar etwas weiter ausgebrochen und in einem stumpfen Spitzbogen eingewölbt, indessen doch nicht so hoch, als die andern ursprünglich angelegten Gurtbogen der Kirche. Von selbst blieben bei solchem Verfahren die beiden Ecken der durchbrochenen Mauern an der Vierung stehen und bildeten so die nothwendig gewordenen inneren Pfeiler (*g* und *h*), nachdem sie noch an den Abbruchsflächen mit Ziegeln ausgeglichen und verblendet worden waren. Für die Richtigkeit des so eben Angeführten spricht nicht nur die Form der alten Pfeiler (*h* Fig. 4), sondern auch der Umstand, dafs sich in den Gurten *c* und *d* ein vollständiges, in den Gurten *a* und *b* theilweises Fundament vorfand.

Das Feldsteinmauerwerk in den so geschaffenen Pfeilern sowohl, als auch über den Ziegelbogen der eingebrochenen Gurtöffnungen war sehr roh, aus kleinen, mit Ausschlufs der früheren Aufsenseiten, ungesprengten und unbearbeiteten Steinen aufgeführt. Ich zweifele, dafs man neuen, auf solche Art errichteten Pfeilern die später auf ihnen ruhende Last unbeschadet hätte zumuthen können. Indessen als die Seitenschiffe angelegt wurden, und die Pfeiler als solche entstanden, war das Mauerwerk schon erhärtet, und als die Einwölbung der ganzen Kirche geschah, war dies noch in höherem Maafse der Fall. Es mufs nämlich nach der Beschaffenheit der westlichen Giebelmauern der Seitenschiffe angenommen werden, dafs auch nach Herstellung dieser letzteren die Balkendecken

Digitized by Google

noch bestehen blieben; denn die Seitenschiffe wurden ursprünglich mit Pultdächern abgedeckt, welche unter die jetzige Höhe der Gewölbe herabreichten.

Es fragt sich nun, welche Einflüsse auf die alten innern, gegen Witterung geschützten Pfeiler der Art einwirkten, dafs sie den Dienst versagten, nachdem sie Jahrhunderte gestanden hatten? Mancherlei wirkte dabei zusammen. Wie das obere Mauerwerk, so war auch das Fundament der Pfeiler im höchsten Grade mangelhaft. Zwar waren die dazu verwendeten Steine nicht zu klein, aber ganz unbearbeitet in ihren rundlichen Formen, ohne gehörigen Verband, und, was zu bewundern, ohne gehörige Mörtelverbindung. Außerdem reichte das alte Fundament nur wenige Fufs in das Terrain hinab. Nun war aber die Nicolai-Kirche, wie in alten Zeiten üblich, zu Begräbnifsstätten vielfach benutzt worden, wodurch der Boden im Innern der Kirche, auch in unmittelbarer Nähe der Pfeiler, und meist tiefer, als das Fundament derselben, aufgewühlt und aufgelockert war. Ferner hatte man von verschiedenen Seiten die Balken der alten (jetzt beseitigten) Emporen in die Pfeiler gelegt und war bei dem Einstemmen der dazu erforderlichen Löcher nicht sehr schonend zu Werke gegangen. Endlich kam die veränderte Dachlast hinzu, die wohl hauptsächlich den Ausschlag gab. Vor der Restauration hatte die ganze Kirche, mit Ausschlufs des hohen Chores, ein gemeinsames Satteldach, dessen Sparren nach den Mauern der Seitenschiffe resp. den in deren Verlängerung liegenden Gurtbogen *i* und *k* hinabgingen, während kleinere Schleppdächer in der Verlängerung der grofsen Dachflächen über die gegen die Seitenschiffe vorspringenden Theile der beiden Kreuzarme herabreichten. Bei der Restauration wurde nun das Dach in der Weise geändert, dafs die eigentliche Kreuzform wieder hergestellt, über den Seitenschiffen aber je zwei kleinere Giebeldächer errichtet wurden, wie in Fig. 5 angegeben.

Während bei dem alten Dache die Hauptlast auf die Aufsenwände der Seitenschiffe etc. übertragen war, so wurde sie bei den neuen Dächern auf die beiden Pfeiler, als den Kreuzungspunkten der Schnittlinien von den Hauptdachflächen, concentrirt, und diese Last war bei den steilen mit Ziegeln in Kronenart eingedeckten Dächern keine geringe.

Im ersten Jahre der Restauration, 1861, in welchem nur Arbeiten im Aeufsern der Kirche angeführt, auch die neuen Dächer ziemlich spät im Herbste hergestellt wurden, zeigten sich an den innern Pfeilern keine Risse, wenigstens wurden sie nicht gesehen; im nächsten Frühling 1862 aber, als im Innern die Restaurationsarbeiten in Angriff genommen, und schon die beiden alten Gurtbogen *c* und *d* in der Art, wie die linke Seite in Fig. 3 zeigt, erweitert waren, wurden in dem dicken Putze der südlichen Pfeiler zuerst Risse bemerkt, namentlich auf der westlichen und nördlichen Seite. Anfangs wurde darauf nicht viel gegeben, da an altem Kirchenmauerwerke gar oft Risse vorkommen, die uralt sind und das Bauwerk nicht weiter gefährden. Indessen die Risse an den besagten Pfeiler vergröfserten sich, und als gerade in dieser Zeit der Herr Regierungs- und Baurath Homann aus Stettin die Restaurationsarbeiten inspicirte und auf den Gegenstand aufmerksam gemacht war, erklärte derselbe die Erscheinung als höchst bedenklich und ordnete an, dafs die Vorbereitungen zur Erneuerung des Pfeilers getroffen werden sollten, bei welchem sich die zugeriebenen Risse immer wieder öffneten.

Dafs das alte Mauerwerk der Pfeiler so plötzlich ins Wanken gerieth, mag auch durch die Erweiterung des Gurtbogens *d* mit veranlafst worden sein. Obgleich zwar die auf dem Pfeiler ruhende Last dadurch erleichtert war, so wurde doch auch das alte statische Gleichgewicht aufgehoben und die auf den Pfeiler wirkenden Drucke vertheilen sich anders.

Eine augenblickliche Gefahr war bei der compacten Mauermasse des Pfeilers nicht vorhanden, daher konnten die Vorbereitungen zur Untersuchung desselben in Ruhe getroffen werden. Bis dies geschehen, wurden vorläufig die vier Hauptseiten des Pfeilers durch starke, gegen die nächstliegenden festen Mauerkörper gestellte Spreizen fest abgesteift, um eine fernere Erweiterung der Risse zu verhüten.

Der Augenschein lehrte, dafs die Risse sich nur in dem unteren, der Hauptsache nach aus Feldsteinen bestehenden Theile des Pfeilers befanden, unter dem Ziegelmauerwerk aber, welches einige Fufs unter den Gewölbkämpfern begann, aufhörten. Dies Ziegelmauerwerk konnte bei seinem Alter und seiner Beschaffenheit als eine feste Masse betrachtet werden. Es war nur nöthig, diesen Theil des Pfeilers fest zu unterstützen und gegen jede Drehung oder seitliche Verschiebung zu sichern. Zu dem Zwecke wurden die von dem Pfeiler aufsteigenden Schenkel der vier Gurtbogen in der Weise mit Lehrgerüsten ausgebunden, wie Fig. 1 und 2 im Aufrisse und Fig. 4 im Grundrisse zeigen. Die Aufrüstung in dem Bogen *c* konnte nur aus einem einfachen Joche, dessen Hölzer aber um so stärker waren, bestehen, da die Leibung des Gurtbogens nicht mehr Breite darbot; in den andern drei Bogen *b*, *d* und *f* wurden doppelte Gerüste aufgestellt und durch kurze Zangen verbunden. Der einfache Holzverband ist durch die Zeichnungen deutlich. In die Bogenleibungen wurden Bogenstücke aus starkem Holz genau eingepafst, und zwischen diese Bogenstücke und die Strebem, resp. Spannriegel der Sprengewerke eine grofse Anzahl von Doppelkeilen eingesetzt, welche bei sämmtlichen Jochen zugleich und allmälig fest angetrieben wurden.

Da der Erdboden in der ganzen Kirche, wie schon erwähnt, aus einer lockeren Masse bestand, so mufsten die Schwellen der Lehrgerüste besonders unterstützt werden. Es wurden demnach aus alten reichlich vorhandenen Mauersteinen Fundamente in allen vier Gurtöffnungen von dem gewachsenen festen Boden aus aufgeführt, und zugleich, um eine klare Baugrube zu haben und dieselbe gegen Nachstürzen des losen Terrains zu schützen, rings um den Pfeiler in der nöthigen Entfernung eine Schutzmauer hergestellt, wie solches in Fig. 4 angegeben ist.

Um den vier Bogenrüstungen, welche eine kräftige Unterstützung der Gewölbe und des Daches gewährten, noch zu Hülfe zu kommen, namentlich auch um den unter den Gerüstholmen liegenden Theil des verbleibenden Pfeilermauerwerks direct zu stützen und gegen Abrutschen zu sichern, wurden an den Ecken und Seiten des Pfeilers noch etwa 10 Treibladen angebracht, zu deren Feststellung die so eben erwähnten Ziegelmauern gute Dienste thaten (Fig. 1). Ueber den Eingriff der Treibladen in das Mauerwerk wurde endlich noch um den Pfeiler herum eine Zwinge von 8 a. 10 Zoll starken Hölzern gelegt und durch Schraubenbolzen fest zusammengezogen (Fig. 1 und 2).

So waren alle Vorbereitungen getroffen, welche selbst den Anfang Furcht zeigenden Maurern Vertrauen einflöfsten, und konnte nun die Abbruchs- und Erneuerungs-Arbeit begonnen werden, wobei noch die Vorsicht der stückweisen Ausführung beobachtet wurde. Zuerst wurde der westliche Theil des Pfeilers (*m* in Fig. 6) bis auf den Grund abgebrochen, aller Schutt beseitigt, die Erde bis auf den festen gewachsenen Boden der Umgebung ausgehoben, und nun eine Schicht der gröfsten zu Gebote stehenden gespreng ten Feldsteine, selbst einige sonst unbrauchbare alte Grabsteinplatten in Cementmörtel verlegt und gehörig zusammengearbeitet. Demnächst folgte Ziegelmauerwerk in Cementmörtel. Ebenso wurde darauf der Theil *n* und endlich der Theil *o* behandelt. Jeder Theil

Digitized by Google

wurde unter Belassung von Verankerung gegen die angrenzenden Theile für sich in der ganzen Höhe, bei Anwendung möglichst schwacher Lagerfugen, aufgeführt, und bildete so zugleich wieder eine Unterstützung des oberen Pfeilerkopfes. Das Fundament wurde dabei möglichst verbreitert, und einschließlich der Pfütube in vier Absätzen aufgeführt (Fig. 2). Um die unterste Schicht herum ward noch eine Steinpackung bis zu der oben erwähnten Futtermauer, welche stehen blieb, hergestellt.

Die Arbeit ging sicher und ohne alle Gefahr von statten, wenn auch verhältnißmäßig langsam, da nur zwei Mann bei dem eigentlichen Mauern beschäftigt werden konnten. Obgleich bei Tage ununterbrochen und auch nach Feierabend noch täglich einige Stunden gearbeitet wurde, so dauerte es doch zwei Wochen, bis der südliche Pfeiler im rohen Mauerwerk ganz erneuert war.

Was der Kirchenvorstand bei dem Restaurationsprojecte schnlichst gewünscht hatte, aber bei der Revision wegen Gefährlichkeit zurückgewiesen war, die beiden alten dicken Pfeiler in der Kirche zu verkleinern und ihnen das Ungeschickte zu benehmen, das konnte nun einigermaßen erfüllt werden; es wurde der neue südliche Pfeiler, soweit es die Kämpfer der Gewölbe irgend zuließen, in seiner Stärke beschränkt, in den Ecken, wie Fig. 6 zeigt, tief profilirt und das Capitäl-Gesims möglichst in die Höhe gerückt (Fig. 3 links).

Obgleich der alte nördliche Pfeiler im Mauerwerk fester, als der südliche, und auch keine Gefahr für ihn zu fürchten war, so blieb nun doch, um die beiden Pfeiler conform zu machen, nichts weiter übrig, als auch ihn zu unterfahren. Unter fast unveränderter Verwendung der vorhandenen Zimmerungen, Treibladen etc. konnte die in ganz gleicher Weise vorgenommene Arbeit schneller und verhältnißmäßig billiger ausgeführt werden.

Außer einigen feinen Rissen, welche sich bei beiden Pfeilern in zunächst liegenden Gewölbekappen während der Unterfahrung zeigten und nach Vergießung mittelst Cementes nicht wieder zum Vorschein kamen, hat die ganze Arbeit nicht den mindesten nachtheiligen Einfluß auf die übrigen Gebäudetheile geäußert, und kann dieselbe somit als eine gelungene betrachtet werden.

Die erneuerten Pfeiler wurden, dem übrigen innern Mauerwerk entsprechend, geputzt, alle Profilirungen als Rohbau dargestellt, die glatten Flächen in einem grünlichen Steintone gestrichen und durch Linienmalerei in dunkelgrüner und ziegelrother Farbe getheilt, so daß dieselben, trotz ihrer immer noch großen Masse, jetzt schlank und geschickt erscheinen.

Nach Vollendung der beiden Pfeiler wurden noch die beiden Gurtbogen *a* und *b* erweitert, wie in Fig. 2 durch die punktirte Linie angedeutet ist. Diese Arbeit, sowie auch die Erweiterung der beiden Bogen *c* und *d* wurde auf sehr einfache Weise ausgeführt. Die neuen Bogenlinien wurden auf dem Mauerwerk vorgerissen, demnächst, von den Kämpfern beginnend, das alte Mauerwerk für die neuen Bogen stückweise ausgestemmt, das darunter noch verbleibende alte Mauerwerk als Wölbscheibe abgeglichen und der neue Bogen stückweise eingewölbt. Erst nachdem die neuen Bogen ganz geschlossen und hinlänglich erhärtet waren, wurden die alten Bogen mit dem Mauerwerk darüber herausgeschlagen. Die Wirkung, welche durch die Erneuerung der beiden Pfeiler und durch Erweiterung der erwähnten vier Gurtbogen im Innern der Kirche hervorgebracht wurde, war für Jemand, der nur dessen früheres Aussehen im Sinne hatte, wahrhaft überraschend.

Die Maurer- und Zimmerarbeiten zur Unterfahrung der beiden Pfeiler einschließlich der Fundamentirung unter den Lehrgerüsten kosteten in runder Summe circa 800 Thlr.

Buchterkirch.

Gitterbrücke mit Röhrenpfeilern über die Seine bei Argenteuil

in der Eisenbahn von Paris nach Dieppe über Pontoise.

(Nach einem Aufsatze in Oppermann's *nouvelles Annales de la construction* 1864. Januar.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt *A* im Text.)

Das große Interesse, welches das System der Fundirung der Rheinbrücke bei Kehl bei allen Ingenieuren erregt hat (cfr. Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1860, Seite 7 u. ff.), läßt es wünschenswerth erscheinen, die Veränderungen zu verfolgen, welchen dieses System im Laufe der Zeit unterworfen worden ist. Wir rechnen dahin auch die Combinirungen mit den Röhrenpfeilern, und geben deshalb im Folgenden einige Notizen über die Seine-Brücke von Argenteuil in der Paris-Dieppe Eisenbahn.

Die Brücke hat zwei Oeffnungen von 30 Meter und drei Oeffnungen von 40 Meter Weite. Der eiserne Ueberbau in Form von Gitterträgern ruht auf massiven Widerlagern und vier Röhren-Zwischenpfeilern. Letztere bestehen aus je zwei gußeisernen Säulen von 8^{m},9 Achsen-Entfernung, welche mit Beton angefüllt und in den oberen Theilen durch eine doppelte Versteifung mit einander verbunden sind. Die Säulen haben unter Wasser 3^{m},6, über Wasser 3^{m},3 Durchmesser, das Verbindungsstück 0^{m},45 Höhe. Sie bestehen aus Ringen von 1^{m} Höhe, welche im Innern mit Flantschen versehen und durch je 40 Bolzen mit einander verschraubt sind. Der unterste Ring endigt in einer Schneide, um das Einsenken der Säulen in das Flußbett zu erleichtern. Die Eisenstärke der Säulen ist verschieden, bei den stromabwärts stehenden 38 Millimeter in der ganzen Höhe mit Ausnahme des Schneideringes, welcher 55^{mm}, und des conischen Ringes, welcher 50^{mm} stark ist, bei den stromaufwärts stehenden Säulen 30^{mm} für den ersten Ring unter, und die ersten fünf Ringe über dem conischen Verbindungsstück, im Uebrigen 38^{mm}, mit Ausnahme des untersten und des conischen Ringes, welche 55 resp. 50^{mm} haben. Der äußere Durchmesser der Säulen ist bei allen gleich, die Schneideringe haben jedoch 0^{m},01 größeren äußeren Durchmesser, als die darüber folgenden, um den Säulen beim Einsenken besser den Weg zu brechen.

Das Versetzen der Säulen ging also vor sich: Der untere Gerüstboden für jeden Pfeiler war 2^{m},3 über dem niedrigsten Wasserstande errichtet, und mit zwei großen quadratischen Oeffnungen versehen, welche der Stellung der Säulen entsprachen. Quer über eine solche Oeffnung legte man zwei starke Balken und stellte darauf die untersten drei Ringe der Säule. In das Innere dieses Säulenstückes placirte man einen gufs-

Digitized by Google

eisernen conischen Mantel (Bl. *A*, Fig. 6) von 2m,1 Höhe mit einem oberen Durchmesser von 1m,1 im Lichten. Der Fuss des Mantels stützte sich auf den untern Flantsch des zweiten Ringes. Der Zwischenraum zwischen Säule und Mantel wurde demnächst bis auf 1m Höhe mit einem Mauerwerk aus festen, in den Lager- und Stossflächen sauber bearbeiteten Werkstücken nach der Form eines horizontalen Gewölbes in Portland-Cement ausgefüllt; hierauf folgte eine Bekleidung des Mantels in Werksteinen, hinterfüllt mit Beton in Portland-Cement. Der Mantel und der Schneidering bilden die Kammer für die Arbeiter, welche den Boden auszuheben haben. Der, wie beschrieben, gebildete Körper wurde mittelst vier langschäftiger Ketten, welche man am Schneidering durch Bolzen und Hebel in gleichen Abständen befestigte, an das Gerüst angehängt. Zur Regulirung der Ketten dienten vier Schrauben von der bei der Kehler Brücke angewendeten Anordnung.

Mit Hülfe der Ketten und Schrauben wurde die Arbeitskammer angehoben, und nachdem die Balken darunter entfernt, durch die Oeffnung im Gerüst in das Wasser eingetaucht.

Mit dem Fortschreiten des Eintauchens wurden neue Ringe aufgesetzt und mit Beton ausgefüllt, wobei im Centrum ein Brunnen von 1m,1 Durchmesser ausgespart wurde, dessen Wandung aus einer später leicht zu entfernenden, auf das Schachtloch des Mantels sich stützenden Verzimmerung bestand.

Nachdem auf diese Weise die Säule das Flufsbett erreicht hatte und in dasselbe, ihrem Gewichte entsprechend eingesunken war, setzte man so lange neue Ringe auf und schüttete so lange in das innere Beton ein, bis das Gesammtgewicht hinreichte, die Reibung zwischen Säule und Terrain zu überwinden, ohne die Ketten mit mehr als je 20000 Kilogr. zu belasten. Es bedurfte mehrfacher Versuche, bevor man die Reibung richtig schätzte. Die demgemäfs hergerichtete Säule hatte etwa die Hälfte der Höhe ihres unteren Absatzes.

Alsdann wurde die Luftschleuse aufgesetzt, und es begann die Senkung mit Hülfe der comprimirten Luft. Das Herausholen des Bodens und die Passage der Arbeiter bewerkstelligte sich durch den im Beton ausgesparten Brunnen.

Wenn die Oberkante des Säulenstückes auf diese Weise bis nahe zum Wasserspiegel gesenkt war, befand sich die Betonausfüllung meistens ganz unter Wasser; man mufste daher zunächst unter comprimirter Luft betoniren, bis der äufsere Wasserspiegel erreicht war; alsdann entfernte man die Luftschleuse, setzte die übrigen Ringe von 3m,6 Durchmesser auf, hierauf den conischen Ring und einen der oberen Ringe von 3m,8 Durchmesser. Dann wurde Beton eingebracht, so weit das Gewicht für das weitere Senken solches erforderte, und die Luftschleuse von Neuem aufgesetzt. Das Manöver wiederholte sich, bis die Säule bis zur gewünschten Tiefe gelangt war.

Die Ketten verloren bei etwa 10m Einsenkung in den Boden ihre Wirkung, die Säulen liefsen sich nicht mehr vom Fufs aus dirigiren, man verhinderte nunmehr durch oben angebrachte Taue eine Abweichung von der Vertikalen. Um die Ketten zu entfernen, trieb man von Innen nach Aufsen die Befestigungsbolzen aus der Wandung des Schneideringes und zog sie dann mit den Schrauben in die Höhe. Für die darüber hinausgehenden Senkungen der Säulen genügte es, behufsam die darin enthaltene comprimirte Luft durch das Sicherheitsventil oder ein Steigerohr ausströmen zu lassen.

Nachdem die Senkung und die Betonausfüllung beendet, handelte es sich darum, letztere für den Arbeitsraum und den Brunnen nachzuholen; zu dem Zwecke wurden 12 Röhren von 0m,08 Durchmesser und 2m Länge von der Schneide des unteren Ringes an der Schräge des Mantels aufsteigend angelegt, durch welche nach der Einfüllung des Betons comprimirte Luft getrieben wurde, um das Eindringen des Wassers in die frische Masse zu verhindern.

Nachdem das Wasser aus der Arbeitskammer gedrückt, und selbige von Schlamm gereinigt resp. der Boden geebnet war, wurde dieser zunächst mit einer 0m,3 starken Betonschicht bedeckt und darauf eine 0m,1 starke Cementdecke gebracht in gutem Anschlufs an die innere Wand des Schneideringes, welche deshalb ohne Meniscantrich gelassen war. Eine zweite Decke in reinem Cement fand ihren Platz auf dem Beton am Anfang des conischen Raumes, eine dritte in der Mitte des Conus, die letzte im Scheitel der Arbeitskammer. Hatte man bei der Betonirung das obere Ende der 12 Röhren erreicht, so füllte man sie mit reinem Cement aus.

War der Beton bis zum senkrechten Schacht gelangt, so erhielt man den Luftdruck 24 Stunden constant, damit der Beton etwas erhärtete, bevor er dem Gegendruck des Wassers ausgesetzt war. Alsdann liefs man die Luft allmälig entweichen und schritt nach Entfernung der Luftschleuse und der Holzeinfassung zur Ausfüllung des Schachts mit Beton.

In dem theilweise übrigen Beton bei Argenteuil hatte sich die Schneide des untersten Säulenringes oft so festgesetzt, dafs es nicht mehr gelang, das Wasser aus dem Innern darunter hinweg zu treiben; alsdann bediente man sich eines Hebers, d. i. einer langen Röhre, wovon das eine Ende am Boden der Säule, das andere aufserhalb der Luftschleuse im Freien sich befand. Indem man den Hahn der Röhre öffnete, drang das Grundwasser heftig in die Kammer ein, löste den Thon, und man konnte die Arbeit des Ausschachtens von Neuem beginnen.

Kleine Abweichungen in der vertikalen Stellung des unteren Röhrentheils glich man dadurch wieder aus, dafs man die ersten beiden Ringe über dem Wasser mit dem Meifsel sorgfältig horizontal abglich.

Der Vortheil des beschriebenen Systems besteht darin, dafs der Füllbeton zugleich das Gewicht zur Senkung der Röhren liefert und dafs er gröfstentheils an freier Luft eingebracht werden kann. Da ferner der Schwerpunkt der Säule während der Senkung sehr tief liegt, so ist kein grofses Bestreben zu Abweichungen von der Vertikalen vorhanden, wie bei dem Eintreiben mittelst Kopfbelastung oder hydraulischer Pressen.

Durchschnittlich senkte man 1m in 24 Stunden. Der Maximaldruck auf den erreichten Boden (in 13m,48 resp. 18m,12 Tiefe) beträgt 2,37 Kilogr. pro Quadratcentimeter; derselbe wird jedoch nahezu durch die Seitenreibung aufgehoben.

Drei Abtheilungen zu 5 Mann lösten bei der Arbeit einander ab, je 4 Stunden arbeitend und 8 Stunden ruhend. Drei Arbeiter waren auf dem Boden der Säule mit Lösen des Bodens und Belasten der Kübel beschäftigt, die beiden anderen in der Luftschleuse zum Ausschütten der Kübel.

600 Kilogr. Portland-Cement und 0,8 Cubikmeter Sand bildeten 1 Cubikmeter Mörtel für den Beton in der Arbeitskammer, im Uebrigen 440 Kilogr. Cement und 0,9 Cubikmeter Sand.

Die Luftschleuse, ganz aus Blech, bestand aus einem cylindrischen Körper von 1m,4 Durchmesser und einem zweiten Cylinder von 3m,9 Durchmesser mit einem gemeinschaftlichen Boden. Der Dom des innern überragte den äufsern, und durch diesen hervorragenden Theil trat die Luft aus der Gebläsemaschine in den Mittelraum, welcher immer mit dem Innern der Säule communicirte und daher stets unter Druck stand. Zu diesem Behuf befand sich im Boden eine elliptische Klappe, durch welche die Passage der Arbeiter und Materialien sich bewerkstelligte. Eine Scheidewand theilte den ringförmigen Raum zwischen den beiden Cylindern in zwei Theile, von wel-

Digitized by Google

Gitterbrücke mit Rohrenpfeilern über die Seine bei Argenteuil.
(Eisenbahn von Paris nach Dieppe)

Fig. 1. Ansicht.

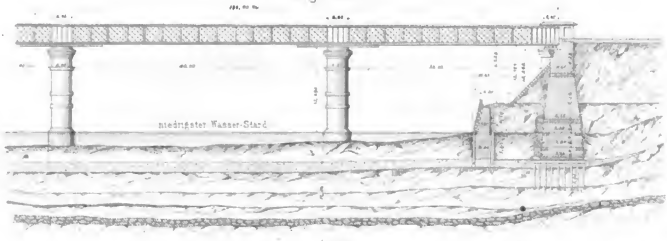


Fig. 2. Längendurchschnitt.

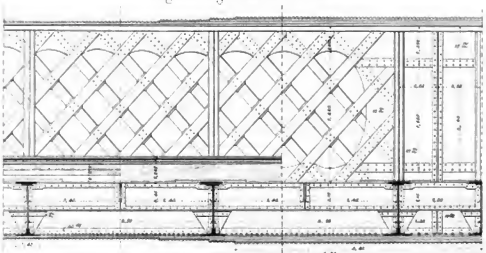


Fig. 3. Ausschnitt.

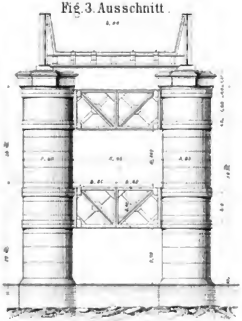


Fig. 4.

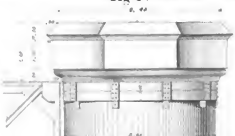


Fig. 5.

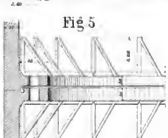


Fig. 6.

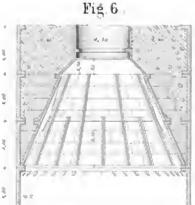


Fig. 7.

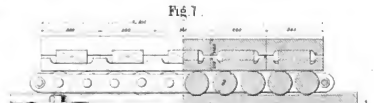
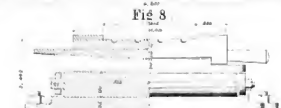


Fig. 8.



Maassstab für Ansicht

Maassstab für Längenschnitt

Digitized by Google

Verlag v. Ernst & Korn in Berlin

Lith. Anst. v. W. Greve in Berlin

Digitized by Google

über den Flufs Jumna bei Allahabad in Ostindien.

Fig 1

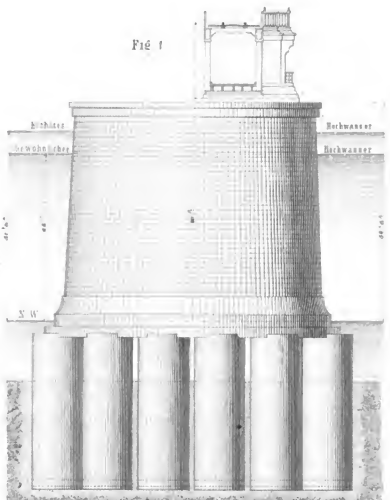


Fig 2

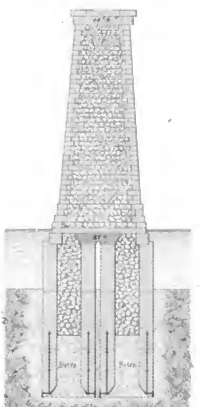
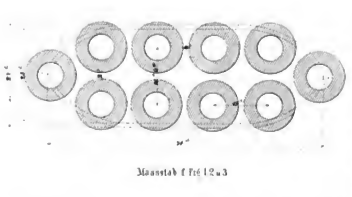
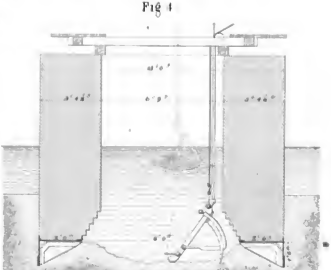


Fig 3



Maasstab f Fig 1 2 u 3

Fig 4



Maasstab f Fig 4

Verlag v Ernst & Korn in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

chen jeder, unabhängig von dem anderen, mit dem innern Cylinderraum wie mit dem Raum außerhalb der Luftschleuse durch Thüren in Verbindung gesetzt werden konnte. Es war daher möglich, die eine Hälfte mit Schachtboden zu füllen, während die andere entleert wurde. Die Hebung des Bodens erfolgte mittelst einer kleinen Dampfmaschine von 1 Pferdekraft, welche auf den Dom des äußeren Cylinders gestellt war und eine Kolbenstange bewegte, die mittelst einer Stopfbüchse in den hervortretenden oberen Theil des innern Schlesencylinders eintrat. Die Kübel hatten 18 bis 20 Litres Inhalt. Die Hebung geschah mit 1m Geschwindigkeit pro Secunde. Die Ballasträume hatten 2m Höhe und konnten je 4,5 Cubikmeter fassen. Der Mittelcylinder trug eine Sicherheitsklappe und einen Manometer zur Messung des Luftdruckes.

Der eiserne Ueberbau mit Gitterträgern, deren Construction nichts Ungewöhnliches darbietet, wurde auf dem anliegenden Bahndamm montirt und dann im Ganzen auf Rollen übergeschoben.

Ein starkes Gerüst vor dem Widerlagspfeiler trug zwei Doppel-Flaschenträge, deren Seile mit einem Ende an Seiltrommeln hinter dem Montirschuppen, mit dem anderen an dem Zughaken eines am Eisenwerk befestigten Klobens befestigt waren. Wurden die Trommeln gedreht, so mußte die Brückenbahn auf den untergelegten 0m,6 grofsen, der Niete wegen cannelirten Rollen sich in Bewegung setzen. Ueber die Absätze in der unteren Gurtung durch Laschen oder Doppelbleche halfen scharf zugespitzte Keile hinweg, deren dicke Enden die Höhe des Absatzes hatten. Zur Verminderung der Länge des beim Ueberschieben frei tragenden Stücks der Brückenbahn hatte man das vordere Ende mit einem 11m übergagenden, schnabelartigen starken Holzgerüst armirt, welches um so viel früher die stützenden Rollen auf dem nächsten Pfeiler erreichte. Dazu kam ein System von eisernen Zugstangen, welches von einem hölzernen Bockgerüste ausging und eines Theils das Ende der Brückenbahn, anderen Theils die mit den zweiten Pfeiler correspondirenden Constructionstheile faste, während der Bock auf den mit dem ersten Pfeiler correspondirenden Theilen ruhte; endlich waren die Träger an den zu stark in Anspruch kommenden Theilen durch Holzpfosten verstärkt. Die Besorgnifs, daſs die Mittelpfeiler aus ihrer vertikalen Stellung durch den Schub der anrückenden Brückenbahn gebracht werden möchten, zeigte sich als durchaus unbegründet.

Kosten:	Frcs.
Einsenkung der Säulen pro Meter, vom niedrigsten Wasserspiegel an gerechnet	700
Betonversenkung bei comprimirter Luft der Cubikmeter	15
desgl. ohne comprimirte Luft	3,5
Gufseisen zu den Ringen einschliefslich einen doppelten Mennigeanstrichs pro Kilogr.	0,31
Der eiserne Ueberbau mit doppeltem Anstrich pro Kilogr.	0,448
Beton von Portland-Cement in der Arbeitskammer, der Cubikmeter	33,1
desgl. im Uebrigen	30,15

Die Gesammtkosten des Viaducts betragen 1300000 Frcs. oder 6435 Frcs. für den laufenden Meter und 375 Frcs. pro Quadratmeter Fläche über dem niedrigsten Wasserstand, die Fundirung mit inbegriffen.

Gründung der Eisenbahnbrücke über den Jumnafluſs bei Allahabad in Ostindien.

(Aus *the Civil Engineer*. December 1863.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt *B'* im Text.)

Die Hauptlinie der Ostindischen Eisenbahnen von Calcutta nach Delhi überschreitet bei Allahabad den Jumnafluſs, in geringer Entfernung vor dem Zusammenfluſs mit dem Ganges, mittelst einer Brücke mit schmiedeisernem Oberbau von 14 Oeffnungen à 205 Fufs Lichtweite.

Die Jumna hat, wie die meisten Flüsse Ostindiens, einen sehr gewandenen Lauf, und zeigt auch in der Breite und Tiefe grofse Verschiedenheit, so daſs z. B. in nur unbedeutender Entfernung von der Brücke die Tiefe unter dem niedrigsten Wasserstande 65 bis 72 Fufs, an der Brückenaxstelle dagegen höchstens 13 Fufs beträgt. Die Geschwindigkeit des Wassers ist gewöhnlich nur 3½ Fufs in der Secunde, bei aufsergewöhnlichem Hochwasser jedoch circa 13 Fufs. Der Wasserwechsel ist sehr bedeutend, und beträgt zwischen dem gewöhnlichen Niedrig- und Hochwasser circa 45 Fufs, bei den aufsergewöhnlichen Hochwasserständen im Jahre 1838 und 1861 sogar 51½ Fufs. Das Hochwasser findet nur einmal im Jahre statt; in der Zeit vom November bis zum Mai ist der Wasserstand so niedrig, daſs während dieser Zeit die Fundirungsarbeiten ausgeführt werden konnten. Die Eisenconstruction der Brücke, welche in dem Werke *„A complete treatise on cast and wrought iron bridge construction by W. Humber“* veröffentlicht worden ist, trägt unten die Fahrbahn für den Landverkehr, oben ein Eisenbahngeleis. Die Untertheile der Eisenconstruction liegt 14 Fufs über dem gewöhnlichen Hochwasser, die Abdeckungen der Pfeiler liegen 58½ Fufs, die Schienen circa 80 Fufs über Niedrigwasser.

Der Baugrund, über dessen Beschaffenheit man sich theils durch Bohrungen, theils durch Abteufung von Brunnen Gewifsheit verschafft hatte, besteht bis zur Tiefe von 35 Fufs aus Sand, theilweise mit Lehm gemischt und hier und da von Schichten Gerölle (Kalk- und Kieselsteine) durchzogen. In gröfserer Tiefe, an vielen Stellen auch schon bei einer Tiefe von 30 Fufs, fand sich stellenweise eine Kiesschicht, welche jedoch ohne besondere Schwierigkeiten durchteuft werden konnte und noch den Vortheil gewährte, daſs beim Niedersenken der Brunnen der Kies nicht so leicht wie der Sand in das Innere der Brunnen eindrang.

In gröfserer Tiefe wurde der Sand beinahe so fest wie Stein gefunden, und diese Beschaffenheit behielt der Sand, mit Lehm und losen Steinen gemengt, bis zur Tiefe von 80 Fufs, wie sich durch Bohrversuche ergeben hatte.

Bei dieser Beschaffenheit des Baugrundes war eine künstliche Fundirung der Brückenpfeiler erforderlich. Da jedoch das hier zweckmäfsig anzuwendende Verfahren: Eisencylinder mittelst comprimirter Luft zu versenken, wegen der grofsen Schwierigkeiten und Kosten, welche mit der Beschaffung der Eisencylinder aus Europa verbunden gewesen sein würde, nicht anwendbar war, so entschlofs man sich nach vielfachen Versuchen, die Brückenpfeiler auf abzuteufende Brunnen aus Ziegelmauerwerk zu fundiren.

Dieses Verfahren soll schon seit Jahrhunderten von den Eingeborenen Ostindiens bei Anlage von Wasserbrunnen, sowie bei Fundirungen angewendet werden, und ist deshalb auch

Digitized by Google

in ausgedehnter Weise bei den Brücken der Ostindischen Eisenbahnen zur Anwendung gekommen, wobei die Zahl der zu einem Pfeiler erforderlichen Brunnen je nach den Umständen von 3 bis 12 Stück, und der Durchmesser zwischen 8 bis 18 Fuß wechselt.

Bei der Brücke über den Jumnafluß besteht die Fundirung jedes Mittelpfeilers aus 10 Brunnen aus Ziegelmauerwerk von 13½ Fuß äußerem, 6 Fuß 9 Zoll innerem Durchmesser und 3 Fuß 4½ Zoll Wandstärke. Die Brunnen sind bis zu einer Tiefe von 43 Fuß unter Niedrigwasser versenkt.

Die Fundirung der Pfeiler geschah in folgender Weise: Für jeden Strompfeiler wurde zunächst eine künstliche Insel von 100 Fuß Länge und 60 Fuß Breite gebildet, indem dieser Raum durch Fangedämme aus versenkten Sandsäcken von 3 Seiten eingeschlossen wurde, so daß nur die stromaufwärts gekehrte Seite offen blieb und der Strom nun in diesem Raume den mit sich führenden Sand ablagerte. Die weitere Auffüllung bis zur erforderlichen Höhe erfolgte alsdann durch Handarbeit.

Auf dieser in kurzer Zeit hergestellten Insel wurden die 10 eisernen Brunnenkränze verlegt, um die Basis für die 10 Backsteincylinder zu bilden, aus welchen, wie schon erwähnt, die Fundirung eines Pfeilers besteht. Die Brunnen sind nach der Länge der Pfeiler 15 Fuß, nach der Stärke derselben 15 Fuß 6 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt.

Die eisernen Brunnenkränze von 13 Fuß 6 Zoll äußerem und 8 Fuß 6 Zoll innerem Durchmesser bestehen aus einem 2½ Fuß breiten, horizontalen Ringe von ¾ Zoll starkem Blech, welcher durch Winkeleisen mit einem ebenso starken vertikalen 18 Zoll hohen Ringe verbunden, und an der unteren Seite durch dreieckige Bleche ausgesteift ist. Der vertikale Ring steht nach oben 3 Zoll hervor, und bildet mit dem an der innern Kante des horizontalen Ringes aufgenieteten Winkeleisen eine sichere Basis für das Ziegelmauerwerk. Sobald die Brunnenkränze in der erforderlichen Lage ganz in den Sand eingebettet sind, wird das Ziegelmauerwerk der Brunnencylinder auf 12 Fuß Höhe aufgeführt und alsdann mit dem Versenken begonnen. Bei den ersten 5 Fuß hat dies gar keine Schwierigkeiten, da der Sand unter dem Brunnenkranze leicht mit der Schaufel beseitigt werden kann. Für die weitere Abteufung wurde nach vielfachen Versuchen, und da man theils wegen der zu großen Tiefe, theils wegen des geringen inneren Raumes Baggerapparate nicht anwenden zu können glaubte, ein Apparat angewendet, welcher in einfacherer Weise und nur aus Holz construirt von den Eingeborenen schon seit frühester Zeit beim Abteufen von Brunnen im Sandboden gebraucht wird. Dieses Instrument, dort „jham" genannt, wurde von Eisen construirt, hat eine Schaufel von 26 Zoll Breite und 28 Zoll Länge, und wiegt circa ¾ Ctr. Der Gebrauch desselben dürfte aus der Figur ersichtlich sein, und besteht darin, das dasselbe an Leinen in das Innere des Brunnens hinabgelassen, mittelst einer Stange mit der Schaufel in den Boden eingedrückt, und dann gefüllt durch eine Winde in die Höhe gewunden wird.

Mit diesem Instrumente konnte jedoch nur Sand- und Lehmboden, der letztere von der Festigkeit des Ziegellehms, gelöst werden; sobald festere Schichten: Ablagerungen von Kalk- oder Kieselsteinen vorkamen, mußten Taucher hinabgeschickt werden, um diese festeren Schichten zu lösen, welche alsdann mit dem jham herausgeschafft wurden.

Das Versenken der Brunnen erfolgte gewöhnlich in 3 Theilen, von 12, dann 15 und 16 Fuß Höhe im Mauerwerk. Um eine Trennung des Brunnenkranzes und des unteren Theiles des Mauerwerks von dem oberen Theile desselben zu vermeiden, sind an jedem Brunnenkranze 6 vertikale Anker befestigt, welche auf eine Höhe von 16 Fuß in das Mauerwerk hinaufreichen, und in Entfernungen von je 3 Fuß mit horizontalen, im Mauerwerk liegenden Ringen von Flacheisen verbunden sind.

Um die Brunnencylinder beim Niederbringen in vertikaler Stellung zu erhalten, war es ausreichend, die Ausbaggerung des Sandes regelmäßig an der inneren Peripherie der Brunnen zu bewirken. Das Sinken der Brunnen war je nach der Tiefe sehr verschieden; im Anfange betrug es pro Tag 15 bis 18 Zoll, bei einer Tiefe von 20 Fuß jedoch nur 4½ Zoll. Bei noch größerer Tiefe nahm das Maaß des Sinkens nach und nach so weit ab, bis es nicht mehr als 1½ bis 1 Zoll pro Tag betrug. Außer der zunehmenden Festigkeit des Sandes bestand die Hauptursache, weshalb bei größerer Tiefe das Versenken der Brunnen so sehr langsam von statten ging, darin, daß in Folge des bedeutenden Wasserdrucks der Sand von Außen in den Boden der Brunnen hineingedrängt wurde, und dadurch um so viel mehr Material herausgeschafft werden mußte. Um das Niederbringen der Brunnen zu beschleunigen, wurde das Gewicht derselben theils durch erhöhte Aufmauerung, theils durch Beschwerung mit Schienen, in einzelnen Fällen durch Anwendung beider Mittel, bis zu einer Belastung von 800 Ctr. vermehrt, aber selbst bei dieser bedeutenden Last war es in einzelnen Fällen, wenn eine Tiefe von 40 Fuß erreicht war, nur mit großen Schwierigkeiten möglich, die Brunnen weiter zu versenken. Waren dieselben auf eine Tiefe von 43 Fuß versenkt, so wurde ein Taucher in den Brunnen hinabgelassen, um den auf der Sohle noch befindlichen losen Boden zu beseitigen und die Sohle behufs Einbringung des Betons zu ebenen, mit welchem alsdann das Innere in einer Höhe von 15 Fuß ausgefüllt wurde.

Nach einer Zeit von ungefähr 18 Tagen, welche zum Erhärten des Betons erforderlich war, wurde das im Brunnen befindliche Wasser ausgepumpt. Um jedoch zu verhüten, daß das Wasser in Folge des bedeutenden Wasserdrucks durch den Beton an einzelnen Stellen durchdringe, wurde eine Scheibe aus einer Doppellage zweizölliger Bohlen, mit einer 3 Fuß hohen Schicht Mauerwerk belastet, auf die Oberfläche des Betons hinuntergelassen, und durch einen Taucher der Zwischenraum zwischen der Holzscheibe und dem Mauerwerk des Brunnencylinders mit Holzkeilen gedichtet.

Nachdem der innere Raum vollständig ausgepumpt worden war, wurde derselbe mit Geschieben in solider Weise bis zur Oberkante der Brunnen ausgemauert. Von hier ab, circa 3½ Fuß unter Niedrigwasser, beginnt das Ziegelmauerwerk. Dasselbe ist an der Aussenseite mit 2 Schichten großer Quadern verkleidet, welche den Zwischenraum zwischen den Brunnen überdecken und somit die Basis des eigentlichen Pfeilers bilden. Zur Erzielung eines gehörigen Verbandes mit dem Mauerwerk der Brunnen sind die untersten Quadern 6 Zoll tief in das Brunnenmauerwerk eingelassen, außerdem aber unter sich durch Klammern von 1½ Zoll starkem Quadrateisen in den Fugen verklammert, und in ihrem oberen Lager mit Vertiefungen versehen, in welchen die Quadern der zweiten Schicht lagern.

Um das Mauerwerk der 10 einzelnen Brunnen zu einem zusammenhängenden Fundament für den Pfeiler zu vereinigen und die zwischen den Brunnen befindlichen hohlen Räume zu überdecken, ist das Mauerwerk der Brunnencylinder nach und nach soweit übergekragt, bis die ganze Fläche ein zusammenhängendes Ganzes bildet, nachdem die darunter zwischen den Brunnen noch verbleibenden hohlen Räume mit Beton ausgefüllt resp. oben mit Ziegelmauerwerk ausgemauert wor-

Digitized by Google

den waren. Hiernaf wurde in der ganzen Ausdehnung des Pfeilers eine Binderschicht aus grofsen Quadern angeordnet und dann das aufgehende Pfeilermauerwerk in der gewöhnlichen Weise mit einer Quader-Verkleidung aufgeführt.

Das Abteufen der Brunnen war an einen Unternehmer verdungen, welchem ausschliefslich des Materials und der Geräthschaften folgende Preise bezahlt wurden:

für das Abteufen eines Brunnens

von 0 bis 5 Fufs Tiefe pro Fufs 3 Thlr. 10 Sgr.
- 5 - 10 - - - - 6 - 20 -
- 10 - 15 - - - - 10 - — -

und so weiter bei je 5 Fufs gröfserer Tiefe immer 3 Thlr. 10 Sgr. pro Fufs mehr, daher bei 40 Fufs Tiefe und darunter 30 Thlr. pro laufenden Fufs.

Hiernach kostet die Abteufung eines Brunnens 690 Thlr., und der 10 Brunnen eines Pfeilers 6900 Thlr.

In der Bauzeit von 3 bis 4 Monaten wurden 3 Pfeiler à 10 Brunnen auf eine Tiefe von 43 Fufs gegründet.

Es wird berichtet, dafs sich bei dem Abteufen der Brunnen nur einmal, während des Hochwassers im Jahre 1861, ein Unglücksfall ereignete, und zwar bei dem Versenken der 4 stromaufwärts liegenden Brunnen eines Pfeilers. Dies rührte davon her, dafs der Sand aus dem Innern der Brunnencylinder auf eine Tiefe von 18 Fufs unter den Brunnenkränzen herausgenommen war, so dafs das Mauerwerk nur durch die Reibung des Sandes an der äufseren Peripherie der Brunnen gehalten wurde. Als nun das Hochwasser eintrat und die Cylinder zu umfluthen begann, wurde der Sand in Bewegung gesetzt und aufgelockert, dadurch den Brunnen die Unterstützung genommen, so dafs dieselben umkippten. Durch Untersuchung mit Visitirreisen stellte sich heraus, dafs die Brunnencylinder noch ganz und nur auf die Seite gefallen waren. Zur Wiederherstellung derselben wurde der Pfeiler durch einen Fangedamm eingeschlossen, um die Brunnen auszugraben und an Stelle derselben neue zu versenken.

Sebwahe.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 2. Januar 1864.

Vorsitzender Hr. Stüler. Schriftführer Hr. Rübling.

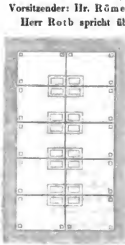
Der Vorsitzende theilt der Versammlung mit, dafs zum bevorstehenden Schinkelfeste als Concurrenz-Arbeiten für den Landbau 6 Projecte und für den Wasserbau 7 Projecte eingegangen und im Vereinslocal zur Ansicht ausgestellt sind. Bei der hierauf folgenden Wahl der Commissionen zur Beurtheilung dieser eingegangenen Concurrenz-Arbeiten wurden für die Commission im Landbau gewählt: die Herren Stüler, Strack, Hitzig, Adler, Afsmann, Lobse, Ende, Erbkam und Schwatlo. In die Commission für den Wasserbau wurden gewählt: die Herren Hagen, Schwedler, Weishaupt, Grund, Pfeffer, Wiebe, Koch, Schönfelder und Röder.

Darauf wurden noch durch übliche Abstimmung die Herren Platbner, Emmerich, Bormann, Stadler, Kolbenbeyer und Stüler jun. als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Versammlung am 9. Januar 1864.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Hr. Rühling.

Herr Rotb spricht über Eiskelleranlagen und bemerkt, dafs er hier am Orte nichts Besonderes gesehen habe, da er in die gröfseren und neueren Anlagen, z. B. die der Eiskeller-Gesellschaft nicht eingelassen worden sei. Der Vortragende giebt speciell zu den grofsen Eiskellern im Bois de Boulogne über, die in einer französischen Zeitschrift veröffentlicht sind. Dieselben sind im Jahre 1857, nicht, wie bis dahin dort gebräuchlich, in der Form eines Eies, sondern vortheilhafter in der Form von paarweise neben ein ander liegenden parallelepipedischen Kästen angelegt und für 200000 Cubikfufs Eis berechnet, da 97 Morgen Wasser- resp. Eisfläche zur Disposition stehen. Es sind hier 5 Paare solcher Kästen, also 10 Keller vorhanden. Das Terrain war insofern sehr günstig, als sich hier unter einer nur wenige Fufs starken Erdschicht eine feste, 52 Fufs mächtige Kalksteinschicht vorfand, so dafs der ganze Raum für die 10 zusammenhängenden Keller in ganzer Tiefe und ohne alle Widerwärtigkeiten durch Grundwasser, einfach ausgesprengt werden konnte. Zu gleicher Zeit gewann man dadurch hinreichendes Material für die Mauern, und war auch für die äufseren Umfassungswände, da sie keinen seitlichen Druck anzuhalten hatten, eine verhältnifsmäfsig geringe, nur für die eigene Stabilität hinreichende Stärke von unten 4 Fufs 2 Zoll bis oben 3 Fufs 10 Zoll nötbig. Aufserdem erhielten diese Wände vor jedem einzelnen Keller nach aufsen hin 5 Nischen, um dadurch so viel als möglich rings um die ganze Anlage eine Isolirschicht gegen die Erdwärme herzustellen. Trotzdem schmilzt das Eis noch bis 7 Zoll von der Wand. Es befindet sich zwar Sand in geringer Tiefe unter der Kellersohle, doch bat man dieselbe durchweg noch mit Reiserbündeln belegt, um so auch nach nuten das Eis möglichst gegen den Einflufs der Erdwärme zu schützen.



Die grofsen Kappen über den einzelnen Kellern haben bei 10 Meter Weite 6 Fufs Pfeilhöbe und bei 18 Zoll Stärke 3½ Fufs Aufschüttung über dem Scheitel. Die Querscheidemauern zwischen den Kellern verjüngen sich bei 28 Fufs Höhe von 15 Fufs bis auf 3 Fufs 10 Zoll und setzen sich in dieser Stärke mit den äufseren Umfassungswänden über den Kellern fort, um oberhalb fünf grofse Schnppen zum Schutz der Keller und Kelleröffnungen gegen Niederschlag und äufsere Temperatur zu bilden. Es sind im Ganzen 40 grofse und kleine Oeffnungen vorhanden, die in Form von kleinen gemauerten, viereckigen Schachten aus den Schnppen in die Gewölbe der Keller hinabführen und durch Klappen verschliefsbar sind. In den mittleren Kreuzungspunkten der ganzen Anlage befinden sich je 4 der grofsten Oeffnungen, die aufser zum Einbringen hauptsächlich zum Ausbringen des Eises benutzt werden und paarweise wieder durch Bretterverschlag abgeschieden und geschützt sind.

Das Ein- und Ausfahren der mit Eis gefüllten Wagen geschieht mittelst Tau und Windevorrichtung. Sämmtliche

Digitized by Google

10 Keller können in 20 Tagen gefüllt werden, wenn aber 80 Wagen nöthig sind.

Bei der hier anschliefsenden Discussion stellt sich heraus, dafs keine Ventilationsvorrichtungen zum Ausfrieren, d. h. zum Abführen der warmen und Einführen von kalter Luft angebracht sind; es wird hinzugefügt, dafs dies noch im Allgemeinen ein sehr fühlbarer Mangel bei dergleichen Anlagen sei.

Versammlung am 16. Januar 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Rühling.

Herr Sendler spricht über die Fabrikation des Porzellans und geht dabei von der Fabrik zu Meifsen, als der ältesten in Deutschland aus, die er besichtigt hat. Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick in Betreff der Gründung des Porzellans erörtert der Vortragende die Vortheile und Nachtheile sowohl der älteren Fabrik, welche sich im alten historischen Schlosse zu Meifsen befand, als auch der neuern Anlage, welche im Triebischthale nahe bei Meifsen liegt, und geht dann zu einer ausführlichen Beschreibung der Fabrikation selbst über.

Die Porzellanmasse entsteht, wenn ein feuerfester, sehr reiner weifser Thon, Kaolin genannt, mit pulverisirtem, möglichst reinen Feldspath in gewissem Verhältnisse innig gemengt und gebrannt wird. Kaolin für sich wird beim Brennen undurchsichtig und porös, Feldspath dagegen schmilzt in starker Hitze zu einem Glase, welches bei Vermengung mit der Kaolin-Masse diese durchdringt, feuerfest, wasserdicht und zugleich durchscheinend, hart und klingend macht.

Erst nachdem der Kaolin geschlemmt und der Feldspath pulverisirt worden, werden beide in bestimmten Quantitäten gemengt und durchgerührt; dieses breiartige Gemenge wird dann in Drillichsäcken filtrirt, abgepreſst und als plastische Masse bis zur Verwendung gut verwahrt.

Der Kaolin wird in Aue bei Schneeberg und in Seidlitz bei Meifsen gewonnen, dagegen werden der Feldspath und der zur Glasur erforderliche Quarz aus Norwegen bezogen.

Die Vorrichtungen zum Schlämmen des Kaolins sind hier besonders interessant. Der in einem obersten Bottiche unter Zuströmen von Wasser zerdrückte und aufgerührte Kaolin, so „die Trübe“ genannt, fliefst durch Holzrinnen in terrassenförmig darunter stehende Bottiche, setzt in diesen Rinnen hinter kleinen Querleisten am Boden nach und nach den Sand ab und fliefst schliefslich in einen gröfseren Bottich aus Cementmauerwerk, in welchem sich nun der geschlämmte feine Kaolin selbst zu Boden setzt. Das Wasser darüber wird dann durch bewegliche Zinkröhren, mit der Einmündung an der Oberfläche des Wassers und der Ausmündung am Boden des Bottiches, langsam abgelassen. Der Kaolin ist jetzt zur Mengung fertig.

Der Feldspath wird behufs Zerkleinerung und Mengung geglüht und abgeschreckt, dann zerstampft und gemahlen. Der Betrieb der Stampfwerke, der Feldspathmühlen und einiger anderen mechanischen Vorrichtungen geschieht durch ein unterschlächtiges Wasserrad von 6 Pferdekräften mit gufseisernem Kranze und Armen und mit hölzernen Zellen. Der Betrieb der Mahlgänge findet hier von oben, nicht, wie in Berlin, von unten statt.

Die aus der erwähnten plastischen Masse geformten Gegenstände werden in der Nähe der grofsen Brennöfen langsam ausgetrocknet und dann gebrannt. Das Brennen geschieht in 2 Bränden, wobei die Gegenstände in Kapseln von feuerfestem Thon verwahrt sind. Nach dem ersten Brennen bei mäfsiger Glühhitze, das Verglühen genannt, sind zwar die Gegenstände schon fest und weifs, saugen aber noch Flüssigkeit an. Beim zweiten Brennen in der Weifsglühhitze, das Glattbrennen genannt, werden die Gegenstände, welche Glasur erhalten sollen, vorher mit einem leichter schmelzbaren Ueberzuge aus einem flüssigen Gemenge von Feldspath, Quarz und Gips versehen und in Trockenöfen getrocknet. Ohne Glasur fertig gebrannte Gegenstände nennt man Biscuit.

Das Auftragen von Farben geschieht auf zweierlei Weise, nämlich 1) unter der Glasur, d. h. vor dem zweiten Brande und vor dem Auftragen des Ueberzuges, oder

2) auf der Glasur nach dem zweiten Brande; dann aber müssen die Farben mit leicht flüssiger Glasmasse gemengt, mit verharztem Terpentinöl aufgetragen und noch besonders in den kleinen Emaillieröfen eingebrannt werden. Diese letztern sind Muffeln in gröfserem Maafsstabe, aber aus einzelnen Chamottplatten von 1 Zoll Stärke zusammengesetzt. Den Fortgang der Gluth darin beobachtet man durch Sehastlöcher an den Stirnseiten des Ofens. Es liegen je 2 solche Muffelöfen mit Feuerung neben und übereinander, also 4 in einem Ofenbau, deren die Fabrik 6 in einem Raume von verschiedener Gröfse, aber symmetrisch gruppirt besitzt. Die fertig gebrannten Gegenstände müssen noch einigen Nacharbeiten unterworfen werden; dahin gehören besonders das Abschleifen und Poliren der Füfse oder untern Ränder an Figuren und Gefäfsen, sowie das Entfernen etwaiger Unebenheiten. Letzteres geschieht auf Schleif- und Polirbänken mittelst Bohrer oder Kupferscheibeu mit Smirgelpulver und Wasser.

Schliefslich erwähnt der Vortragende noch den grofsen Mangel an feuersichern Dächern. Die Baukosten der neuen Fabrikanlage betrugen 300000 Thaler.

Versammlung am 23. Januar 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Rühling.

Nachdem mehrer Fragen aus dem Fragekasten beantwortet sind, hält Herr Wagner einen Vortrag über Dockanlagen.

Zu den nothwendigsten Erfordernissen einer Marine gehören nicht allein Häfen und Werfte für den Neubau von Schiffen, sondern auch solche Einrichtungen, um bereits schwimmende Schiffe in ihren einzelnen Theilen oder auch vollkommen trocken zu legen. Namentlich hat man den Anlagen letzterer Art, die im Allgemeinen Dockvorrichtungen genannt werden, in der Neuzeit und in allen maritimen Ländern eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, nachdem man erkannt hat, dafs fehlerfreie Schiffe mit gröfserer Sicherheit ihre Seefahrten zurücklegen, ferner auch, dafs aufser Dienst stehende Schiffe sich besser im Trocknen conserviren, als flottliegende, und endlich, dafs die Besetzung der namentlich an den neuerdings in Aufnahme gekommenen eisernen Propellern sich leicht aussagenden Seetiefere und Pflanzen von ungemeinem Einfluſs auf die Schnelligkeit der Schiffe ist.

Das Bedürfnifs des häufigern Trockenlegens von Schiffen, auch wenn ausgedehntere Reparaturen an denselben nicht vorgesehn werden, bedingt andererseits wieder das Streben nach Dockvorrichtungen, welche die Trockenlegung vollständig ausgerüsteter und beladener Schiffe, ohne die Festigkeit derselben zu beeinträchtigen, gestatten. Diese Ansprüche sind um so mehr hervorzuheben, da die Schiffe in der Neuzeit zu enorma Abmessungen erhalten. Auch abgesehn von den Dimensionen des Great Eastern, für welchen noch keine geeignete Dockvorrichtung existirt, dürften Nachfragen nach Dockvorrichtungen für Schiffe von 400 Fufs Länge 60 Fufs Breite,

Digitized by Google

25 bis 27 Fufs Tiefgang und mit 6000 bis 7000 Tons Déplacement in gröfseren Häfen nicht zu den seltensten gehören.

Solchen weitgehenden Bedingungen konnte am allerwenigsten die Procedur des Kielholens entsprechen, die nothdürftig zur Reparatur der untern Seiten kleiner lediger Schiffe zweckdienlich erscheint. Für gröfsere Schiffe und namentlich für Dampfschiffe wurde das Kielholen auch schon früher von nicht zu kurzsichtigen Schiffbau-Technikern als höchst unstatthaft erklärt. Den Kielholvorrichtungen gegenüber hat das Grubentrockendock mit Recht einen ungemeinen Werth erlangt. In das Grubendock tritt das Schiff schwimmend ein, und erhält schon in diesem Gleichgewichtszustande seine erste angemessene Absteifung, die mit der allmäligen Wasserentleerung der Grube immer mehr und mehr vervollständigt wird. Ist die Grube trocken, so liegt auch das Schiff wasserfrei, geschätzt und zu allen Besichtigungen und Reparaturen zugänglich da. Das Wiederflottmachen des Schiffes ist mit noch weniger Gefahren für das Schiff verbunden, so dafs also bei verständiger Absteifung des Schiffskörpers gegen die angemessen angelegten Dockbänke kein Bedenken obwalten darf, auch vollständig belastete Schiffe in ein Grubendock zu führen. Leider gewährt die Erfüllung der Hauptbedingung, nämlich die Herstellung und Erhaltung der Wasserdichtigkeit des Grubendocks, was zu den schwierigsten und kostspieligsten Wasserbauwerken führen kann, denselben nur eine sehr beschränkte Verbreitung, und es wird auch meistens nur dort gefunden, wo ein bedeutender Unterschied zwischen Fluth und Ebbe, ein fester, und namentlich möglichst undurchlässiger Boden, gute Baumaterialien und reiche Geldmittel vorhanden waren. Die Schwierigkeit der Anlage und der Erhaltung von angemessen grofsen Trockendocks ist in der Neuzeit, welche für die Vergröfserung von Schiffen gar keine Grenzen zu kennen scheint, unverhältnifsmäfsig immer gröfser geworden; überdies mufs zufolge des Bedürfnisses der viel häufigeren Dockung der Schiffe ein nur einigermafsen frequenter Hafen schon die Möglichkeit der gleichzeitigen Dockung von mehreren Schiffen gewähren, wodurch auch die Nothwendigkeit mehrerer Grubendocks in einem solchen Hafen sich herausstellt.

Der Kostenpunkt der Grubendocks trieb wohl hauptsächlich zur Erfindung von andern Vorrichtungen, um Schiffe trocken zu legen, und es lag die Idee sehr nahe, die Schiffe wieder dahin hinaufzufördern, von wo sie bei ihrer Erbauung hergekommen waren, also nach dem Helling. Es erregte nicht wenig Aufsehn, als zu Anfang dieses Jahrhunderts im Hafen zu Toulon bereits Linienschiffe von 70 Kanonen auf den Helling gebracht wurden, wobei 1100 Mann an 16 Erdwinden thätig waren. Dafs das Schiff auf dem Helling über dem Wasserspiegel gehoben dastand und mithin der freien Luftcirculation und gehörigen Beleuchtung ausgesetzt war, welche Vortheile das stets dumpfige und nafskalte Grubendock so fühlbar entbehrt, sowie auch die kostenfreie Trockenerhaltung des Schiffes auf der billigern Anlage des Hellings, verschafften dieser Vorrichtung schon vielseitige Anerkennung und weitere Verbreitung; ja es schien nach der erprobten Bewährung des Morton'schen Patents, wonach die Hellinge mit Eisenbahngeleisen versehen und das auf niedrigen Wagen festgestellte Schiff mittelst Dampfmaschinen auf die geneigte Ebene hinaufgezogen wird, dafs der Helling bald nur noch einzig und allein an die Stelle der Docks treten und als Schiffshebevorrichtung fungiren würde. Diese Hoffnung hegt auch noch Hagen in seiner Beschreibung der Sicherheitshäfen Englands und Frankreichs, als er bei dem Hafen zu Dover verweilt. Wenn auch selbst noch in der neuesten Zeit die bedeutenden Hellinge zu Triest, Sebastopol, Alexandrien etc. vollendet sind, so befriedigen doch auch sie nicht alle Bedingungen, die man zur Zeit an eine gute Dockvorrichtung zu stellen berechtigt ist. Sollen Schiffe mit voller Ladung, also mit dem gröfsten Tiefgang auf den Helling gebracht werden, so wird eine sehr weite Herunterführung der geneigten Ebene unter Wasser Bedingung, so dafs der Fufspunkt des Vorhellings noch bedeutend tiefer gelegt werden mufs als die Sohle des Trockendocks. Es ist aber auch für die Ebene, welche für den Morton-Wagen nur eine 20füfsige Neigung zu erhalten pflegt, auf ihrer bedeutenden Länge eine ungemeine Genauigkeit erforderlich, um darauf die Schiffe in ihrer ganzen Länge gleichmäfsig zu unterstützen, und nicht unregelmäfsige Pressungen erleiden zu lassen, welche auf Formveränderung und Zerstörung des Schiffes wirken, und überdies Stocknagen bei der Bewegung der Wiege hervorrufen können. Ferner erfordern die Hellinge ein sehr ruhiges und klares Wasser, um die Schiffe auf den herabgeführten Wiegen festzustellen, welche schwierige Operation viel Zeit auch in den Vorbereitungen bedarf, und daher selbst bei ganz günstigen Localverhältnissen nicht zu jeder Zeit ausgeführt werden kann. Letzteren Bedenken gegen die Hellinge hat man dadurch abzuhelfen gesucht, dafs man am Fufspunkte des Vorhellings den Verschlufs der Grubendocks, also Stemm- oder Pontonthore einführte und den ganzen Vorhelling behufs seiner Trockenlegung dockartig ausbildete, und so die vereinigten Slips- und Trockendocks schuf. Leider wurde aber hierdurch der Bau und die Erhaltung des Vorhellings noch schwieriger, als beim Grubendock. Die Vorschläge und Versuche, welche die Verkürzung des Vorhellings zulässig machen sollten, wie z. B. die kreisbogenförmig geneigten Hellings-Ebenen, ferner der Turnbull'sche Teleskopwagen (vide Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, und The Pract. Mechanique Journal 1857) scheinen sich nicht practisch bewährt zu haben, so dafs also der Bau von geneigten Aufzughellingen auch nur dort zu empfehlen sein wird, wo die Anlage von Grubendocks verhältnifsmäfsig geringfügige Schwierigkeiten bietet.

Diese Bedenken gegen die Aufzughellinge sind auch schon frühzeitig manchen Orts erkannt und man hat andere Ideen zum Heben von Schiffen verfolgt, die fast durchweg dahin gerichtet sind, das Schiff mittelst Maschinen senkrecht aus dem Wasser zu heben. Von diesen Vorrichtungen steht dem Princip nach dem Helling am nächsten der Schraubendock. Bei diesem wird das an untersuchende Schiff auf einer an Ketten hängenden und versenkten Plattform senkrecht in die Höhe geschraubt, und dann in den Ketten hängend erhalten.

Während der immer allgemeiner verbreiteten Anwendung der hydraulischen Presse an anderweitigen Hebevorrichtungen und deren Einführung bei den Morton'schen Hellingen, wurden auch die Schrauben bei den Hebedocks durch hydraulische Pressen verdrängt, und es entstanden so die hydraulischen Docks.

Eine wesentliche Verbesserung erhielten diese Hebedocks noch dadurch, dafs statt der einfachen Plattform ein hohes geschlossenes Ponton, dessen Déplacement aufser dem Eigengewicht auch das Gewicht des gehobenen Schiffes vertrat, eingeführt wurde. Dieser letzte Fortschritt beseitigte zugleich den Mangel der Anlage, dafs der theure Hebeapparat während der Herstellungszeit eines reparaturbedürftigen Schiffes unthätig dalliegen mufste, denn jetzt kann das auf dem schwimmenden Ponton stehende Schiff von der Aufzugsvorrichtung entfernt und nach einem der Ausbesserung des Schiffes günstigen Ort geführt werden, so dafs man nun im Stande

Digitized by Google

ist, mit einem hydraulischen Hebeapparat Schiff nach Schiff mit nur frischen Pontons wasserfrei zu legen. Das Flottmachen der Schiffe geschieht analog dem Heben. Nach diesem ausgebildeten Princip sind die in den Victoria-Docks zu London thätigen Clark'schen Docks, für deren Bekanntwerden in neuester Zeit soviel geschehen ist, erbaut. Doch auch bei dieser so erfreulich ausgebildeten Dockvorrichtung können practische Bedenken nicht gehoben werden, und lässt sich eine sehr allgemeine Verbreitung des Apparats nicht wohl erwarten. Der Apparat erfordert ein wenigstens 1½mal so tiefes Bassin, als der grösste Tiefgang der zur Hebung beabsichtigten Schiffe, das selbst, wie auch das flachere Betriebsbassin vor Strömungen und Winden geschützt sein muss, weil sonst die Fortführung der gehobenen Schiffe oft höchst gefährlich werden kann, da das Schiff nur mangelhaft abzusteifen ist; auch können, falls ein im Reparaturbassin befindliches Ponton leck werden und auf den Grund gerathen sollte, zur Herausschaffung desselben mit dem Schiff bedeutende Weitläufigkeiten erwachsen. Ferner sind die activen Maschinentheile sehr complicirt und der Feilbarkeit unterworfen, so dass namentlich die Clark'schen Docks vorläufig vor Allem nicht in Kriegshäfen, wo das Bedürfniss zum Docken sehr schwerer Panzerschiffe und anderer Schiffe von 20 bis 28 Fuss Tiefgang vorhanden ist, Eingang finden dürften, zumal die andere amerikanische Erfindung, nämlich das schwimmende Trockendock, möglichst denselben Bedingungen erfüllt, als das Clark'sche Dock, jedoch dessen Nachtheile in viel geringerem Maasse neben andern Vortheilen zeigt.

Das schwimmende Trockendock beruht auf einer nicht viel weniger einfachen Idee, als das Grubendock, denn bei beiden wird das Schiff durch elementaren Pumpenbetrieb trocken gelegt; jedoch werden die Pumpen des ersteren zweckmässiger und rationeller verwerthet, da sie das Schiff bei der Trockenlegung auch noch gleichzeitig heben. Welche Wege auch bei der Entwickelung des schwimmenden Docks eingeschlagen sind, so ist doch bei allen derselbige Grundsatz, das Princip gemeinsam, dass sie aus einer Combination von geschlossenen wasserdichten Caissons bestehen, die versinken, sobald sie durch Wasser belastet werden, aber wiederum dem hydrostatischen Auftrieb unterworfen sind, sobald sie vom Wasser entleert werden. Die Entleerung der Caissons geschieht durch Wasserpumpen. Es ist einleuchtend, dass die Form der Caissons so gewählt werden kann, dass der hydrostatische Auftrieb nicht allein das Eigengewicht des Apparates, sondern auch noch eine Nutzlast, welche das Schiff bilden soll, zu überwinden vermag. Schon im Jahre 1834 nahm John Thomas in den Amerikanischen Vereinsstaaten ein Patent auf ein von ihm benanntes *Sectional Floating Dry Dock*. Eine Anzahl aus neben einander gelegten Balken gezimmerter Plateaux von gleichen Längen mit an beiden Enden sich erhebenden Luftkammern wurde nach Maassgabe der Länge eines zu hebenden Schiffes mit einander zusammengekuppelt, so dass der gebildete Körper die Form eines gemauerten Docks erhielt, indem der lange Mittelraum zur Aufnahme des Schiffes, und die hohen Wände der Seitenkammern zur sichern Absteifung desselben dienten. Das specifische Gewicht des Holzbaues war durch Ballast soweit erhöht, dass bei Eröffnung von Schützen in den Seitenkammern das Dock sich senkte und sich erst wieder bei Entleerung der letztern, die Thomas Kameele nannte, mittelst der in ihnen stehenden Pumpen hob.

Im Jahr 1837 führte der Erfinder bei den einzelnen Sectionen statt des Balkenplateaus's gezimmerte hohle Pontons ein, daggegen liefs er die Kameele fort, und baute statt ihrer gesonderte Schwimmkasten, die in dem an den beiden Enden des Bodenpontons vertikal errichteten Stielwerk ihre Führung hatten.

Im Jahre 1843 nahm Dakin ein Patent, nach welchem das schwimmende Dock mit einem seichten Plattformbassin und herumgelegten horizontalen Slips in Combination tritt, so dass das schwimmende Dock nur zum Heben und Untersuchen von Schiffen und zur Ausführung geringfügiger Reparaturen verwandt wird, während mehr reparaturbedürftige Schiffe mittelst desselben in das Bassin gefördt, und von dort unmittelbar auf den Helling übergeführt würden, nachdem dasselbe auf den festen horizontalen Bassinboden hinabgesenkt war.

Um nun das Dock flößbarer zu machen, gab John Gilbert die Theilbarkeit des schwimmenden Docks auf, da der Grund einer schwierigen Reparatur den zusammenhängenden Docks bei dem Vorhandensein des flachen Bassins, wo das ganze Dock mit nicht allzugroßer Mühe und nur in seltenen Fällen auf Unterklotzungen trocken gelegt, und selbst im Boden reparirt werden konnte, wegfällt, aufserdem aber dem Uebelstande des Sectionaldocks entgegengetreten werden sollte, dafs bei der ungleich vertheilten Last des Schiffes und der mangelhaften Längenverbindung des Docks die einzelnen Sectionen sich verschieden bewegten, wodurch das Schiff Angriffe auf Längenbruch erleiden mufste. Gilbert griff demnach nach der ersten Thomas'schen Idee des festverbundenen Flurs mit den Seitenkasten zurück, construirte aber den Flur nun auch als hohlen Kasten.

Wenn auch die Idee der Sectionaldocks noch nicht verschwunden ist, so kann man doch noch immer nicht ein festes Princip in der Sectionirung verfolgt finden; bei den Versuchen durch andere Theilung ältere Mängel zu beseitigen, verfällt man in neue Fehler, weshalb denn auch jetzt noch meistentheils die einfachen practischen Formen der Gilbert'schen Docks ihre Anwendung finden. In der That entspricht das schwimmende Dock in der Form des Gilbert'schen Docks und die Verbindung desselben mit einem Dakin'schen Bassin und horizontalen Hellingen allen Anforderungen, die man billiger Weise an eine Dockvorrichtung zur Zeit stellen kann. In den vereinigten Staaten Nordamerikas, in Frankreich, Holland etc. sind mehrere solcher Balance-Docks seit geraumer Zeit und zum Docken der grösten Schiffe mit Erfolg in Thätigkeit. Das einzige Trockendock an der preufsischen Ostseeküste ist das schwimmende Dock auf der Claasitzer'schen Werft zu Danzig. Freilich haben diese Docks, da sie nur in Holz construirt sind, ihrer geringen Dauer wegen viele Angriffe und Geringschätzungen zu erleiden gehabt. Mit der Einführung der Construction ihrer Haupttheile in Eisen dürften auch die früher zu motivirenden Vorwürfe schwinden. Für das spanische Gouvernement sind bereits 2 eiserne Balance-Docks von Rennie in London zum Docken der grösten Panzerschiffe erbaut; für englische und französische Häfen stehen dergleichen Beschaffungen bevor. Auch wird der Bau eines eisernen Balance-Docks von der preufsischen Regierung beabsichtigt. Damit dasselbe den jetzigen Anforderungen der preufsischen Marine Genüge leistet, bedarf es einer Länge von 246 Fufs bei offenen Stirnseiten, einer äufseren Breite von 80 Fufs bei einer lichten Weite von 64 Fufs, und 22 Fufs hoher Seitenkasten auf einem 8 Fufs hohen Bodenponton.

Versammlung am 30. Januar 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Rühling.

Herr Professor Steffek, als Gast anwesend, spricht über

Digitized by Google

die beabsichtigte Errichtung eines Künstlerhauses in Berlin. Es hat sich nämlich im vergangenen Frühjahr ein Comité aus Architekten und Künstlern gebildet, um zunächst im Allgemeinen die Bedürfnisse für ein solches Gebäude festzustellen, worauf dann Herr Lucae einen Plan entwarf, der heute der Versammlung vorgelegt wurde. Der Entwurf ist für die Zwecke des Architekten- und des Berliner Künstler-Vereins berechnet und enthält getrennte Sitzungssäle mit Bibliothekräumlichkeiten, eine Gallerie für permanente Ausstellungen der Werke hiesiger Künstler, 12 Ateliers, die später auch zu Vereinszwecken verwandt werden können, und außerdem die nöthigen Restaurations- und Festlocalitäten.

Da das Comité im Sommer nicht beisammen war, so nahm der Künstler-Verein im Herbst die Sache allein in die Hand und suchte zunächst die Gelder zu beschaffen, ohne aber den gewünschten Zweck zu erreichen. Schließlich hat man sich jetzt dafür entschieden, die nöthige Summe durch Actien à 10 Thaler aufzubringen. Auf dem Künstlerfest wurde demnach ein Aufruf erlassen, in Folge dessen 7000 Thaler gezeichnet wurden, die inzwischen auf 9000 Thlr. gestiegen sind. Der Vortragende empfiehlt dem Vereine, das Unternehmen durch möglichst reichliche Zeichnung von Actien zu unterstützen.

Ein Schreiben an den Verein aus Wien wird verlesen, welches die vom 19. bis 22. September d. J. in Wien stattfindende XIV. Architekten-Versammlung bespricht, und zur Anmeldung von Vorträgen und Mittheilungen auffordert.

Herr Ende zeigt sodann der Versammlung eine sehr sauber gearbeitete Serpentinsäule, knüpft daran eine Besprechung des Serpentins überhaupt und hebt seine schönen Farbentöne von dunkelgrün bis roth hervor.

Es giebt zwei größere Brüche, der eine ist in England und der andere in Zöblitz bei Annaberg in Sachsen. Wenn der Serpentin noch brucherfeucht ist, so läßt er sich ziemlich leicht auf der Hobelbank abdrehen und ist daher billig zu bearbeiten; er widersteht den Einwirkungen der Temperatur besser als Marmor, was schon aus der chemischen Zusammensetzung hervorgeht, auch bezeugen Grabsteine in Zöblitz seine Dauerhaftigkeit. Er kann in großen Stücken gebrochen werden; so hat man z. B. in England 9 Fuß lange Kaminplatten daraus angefertigt, und hat Herr Ravené 7 Fuß hohe Säulen bestellt. Seine Tragfähigkeit ist bedeutend, und kann er auch zu Fußböden verwendet werden.

In England ist der Serpentin $\frac{1}{4}$ billiger und in Zöblitz, wo der Bruch sich jetzt in den Händen einer größeren Gesellschaft befindet, ist er sogar nur halb so theuer als Marmor. Der Vortragende geht hierauf zu einem künstlichen Sandstein, von dem eine Probe vorliegt, über, welcher zwar ein sehr feines Korn wie der Seeberger-Sandstein, aber die unangenehme Eigenschaft besitzt, daß er äußerst begierig Wasser aufsaugt. Zu seiner Bereitung wird Sand mit Wasserglaslösung innig gemischt, der Brei in Formen zu Stücken gebildet, und werden letztere bei der Erhärtung langsam mit Chlorcalcium getränkt, wodurch kieselsaure Kalkerde und Chlornatrium entstehen und die Stücke nach und nach eine immer größere Festigkeit erlangen. Aus England bezogen stellt er sich im Preise dem Stuck gleich.

Zum Schlusse spricht Herr Ende noch über die Anlage eines Eisbierkellers.

Versammlung am 6. Februar 1864.

Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Neumann.

Durch stehende Abstimmung erfolgte zunächst die Aufnahme der Herren: Leyß, Lotz, Rychner, Buoß, v. Halselberg, Knebel, Riffart, Schultze, Blebendt, Almenräder und Steinbeck als Mitglieder des Vereins, worauf Herr Lohse, als Seckelmeister, den nachfolgenden Abschluß der Kasse des Vereins für das Jahr 1863 verlas.

Der Verein besitzt ein Stamm-Vermögen von 1000 Thlr. bergisch-märkische 3½ procentige Prioritäts-Actien III. Serie No. 28906 — 15.

		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
A.	Der Bestand der Kasse betrug beim Abschluß des Jahres 1862				180	26	1
B.	Die Einnahmen pro 1863 haben betragen, und zwar: an monatlichen Beiträgen	Thlr.	Sgr.	Pf.			
	pro Januar und Februar	402	7	7			
	- März - April	307	—	—			
	- Mai - Juni	381	22	6			
	- Juli - August	296	22	6			
	- Septbr. - October	262	7	6			
	- Novbr. - Decbr.	373	15	—			
1	also . . . . . zusammen	1923	15	—			
2	Für nicht gehaltene Vorträge . . .	20	—	—			
3	Zinsen für die 1000 Thlr. 3½ procent. Prioritäts-Actien	35	—	—			
4	Miethe, welche der Bote Heintz für seine Wohnung an den Verein zahlt.	40	—	—			
5	Ertrag der 76 Frei-Exemplare der Bau-Zeitung durch die Gropiussche Buchhandlung	195	—	—			
	zusammen				2238	15	—
	mithin war in Cassa im Ganzen				2364	11	1
C.	Die Ausgaben pro 1863 haben betragen, und zwar an Zahlungen:						
1	An die Buchhändler für neue Bücher, Journale, Prämien etc.	709	22	9			
2	An die Buchbinder	127	21	3			
3	Für Copialien	60	22	—			
4	Gehalt dem Boten Heintz monatlich mit 15 Thlr.	180	—	—			
5	Demselben Tantieme für das Einkassiren der Quittungen (à 1 Sgr. pro Quittung) und für kleine Auslagen:	43	10	6			
6	Beiträge an Vereine, deren Mitglied der Verein ist, und zwar:						
	a. Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen . . 6 Thlr.						
	b. Kunst-Verein für Rheinlande und Westfalen. . 5 -						
	c. Provinzial-Kunst-Verein 5 -						
	d. Deutscher Kunst-Verein . 2 -						
	e. Germanisches Museum . 10 -						
	f. Verein für religiöse Kunst. 3 -						
	g. Polytechnischer Kunst-Verein . 2 -						
	zusammen	33	—	—			
7	Miethe für das Vereinslokal	350	—	—			
8	Service- und Subleviationsbeiträge . .	20	20	—			
9	Remuneration an die beiden Herren Bibliothekare	180	—	—			
10	Für das tägliche Reinigen und event. Heizen des Vereinslokals	36	—	—			
11	Für verbrauchtes Gas	102	7	—			
12	Trinkgelder etc. bei Benachtigung verschiedener Bau	13	20	—			
13	Instandhaltung des Grabes vom Baumeister Gravenhorst	3	—	—			
14	Für Heizmaterial.	40	10	—			
15	Für anderweite verschiedene ökonomische Ausgaben.	34	16	10			
16	Zulage für die Decoration beim Schinkelfest	205	5	8			
17	Reparaturen im Lokal und diverse neue Beschaffungen an Spinden etc. . .	75	26	6			
18	Drucksachen	60	17	6			
	Summa der Ausgaben				2292	20	—
	Bleibt Kassenbestand				71	21	1

Bemerkung.

1. Der Kassenbestand pro 1862 hat betragen 180 Thlr. 26 Sgr. 1 Pf.
2. Derselbe beträgt 1863 nur noch . . . 71 - 21 - 1 -
   Mithin sind im Jahre 1863 mehr ausgegeben als eingenommen . . . . . 59 Thlr. 5 Sgr. — Pf.

Berlin, den 6. Februar 1864.

Digitized by Google

Bei der hiernächst in statutenmäßiger Weise vorgenommenen Wahl des Vorstandes und der Bibliothekare für das laufende Jahr wurden die Herren, welche bisher diese Ehrenämter bekleidet hatten, wiedergewählt und erklärten sich zur Annahme derselben bereit.

Zu den für Januar und Februar gestellten monatlichen Aufgaben, ein Vereinslokal für den Architekten-Verein und eine Bibliothek für eine Provinzial-Stadt, war je eine Lösung, und zwar ersterer mit dem Motto: „Dem Architektenverein", die zweite mit dem Motto: „Sandstein" eingegangen, welche von dem Herrn Vorsitzenden einer eingehenden Beurtheilung unterworfen wurden. Deren Verfasser, Herr F. J. Schmidt und Herr Max Alliot, erhielten das Andenken.

Hieran knüpft der Herr Vorsitzende die Bemerkung, wie es zu bedauern sei, daß die vom Verein gestellten Monatsaufgaben jetzt weniger Berücksichtigung fänden, als früher, wo durchschnittlich 6 bis 8 Arbeiten bei geringerer Mitgliederzahl eingegangen seien, und erinnert daran, daß nicht ausgearbeitete Entwürfe, sondern nur ausgeführte Skizzen als Lösung dieser Aufgaben gewünscht würden.

Demnächst gab Hr. Lucae über den Stand der beabsichtigten Errichtung eines Künstlerhauses hieselbst Nachricht, und legte zu dem Ende einen nach den ungefähren Bedürfnissen, jedoch ohne Kenntniß eines Bauplatzes von ihm ausgearbeiteten provisorischen Entwurf vor, der nur dazu dienen solle, einen gewissen Anhalt für die Kosten abzugeben und zur Zeichnung von Actien anzuregen.

Schließlich gab Herr Weishaupt eine Notiz über die jüngsten Operationen der verbündeten Armeen in Schleswig-Holstein, vorzugsweise über das Schlagen der Brücke bei Arnis, dem die glänzenden Erfolge, speciell die Räumung der Dannewirke zuzuschreiben seien.

Versammlung am 13. Februar 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Neumann.

Eine im Fragekasten vorgefundene Frage: „Wie hoch läßt sich der Procentsatz bei Nadelwehren an Wasserverlust berechnen?" wird von Herrn Grund beantwortet mit dem Bemerken, daß gegenwärtig bei der Canalisirung der Saar die ersten Nadelwehre ausgeführt würden, daß dieselben sich nur bewährten, wenn es nicht darauf ankäme, einen möglichst wasserdichten Schluß herzustellen, dagegen zur Anwendung bei Mühlenanlagen sich nicht wohl eigneten, weil der Wasserverlust (50 Proc.) zu bedeutend sei. — Die aufgeworfene Bemerkung, daß ein Nadelwehr bei Hohensathen im Niederoderbruch existire, wird dahin berichtigt, daß dies kein eigentliches Nadelwehr sei, sondern bei demselben nur in 4 Fuß Entfernung schräg gestellte Nadeln ähnlich wie Setzpfosten angewendet seien mit in Falzen derselben befindlichen Schützen.

Herr Sell referirte hierauf über das neu erschienene Werk: „*Monographie des Halles centrales par Baltard et Callet*" über die auf dem Platze in der Nähe der Kirche St. Eustache in Paris ausgeführten Central-Markthallen.

Nachdem der Verfasser die Bestimmung des Marktes bei den Alten — den Griechen und Römern — dahin erörtert, daß schon in jener Zeit derartige Plätze den Mittelpunkt für den Handel wie auch für das öffentliche Leben bildeten, geht derselbe über auf eine Beschreibung der Entstehung der Marktplätze in Paris. Aus dieser lernen entnehmen wir, daß der älteste bekannte Markt der Marché-Palu ist; seine Entstehungs-Zeit ist unbekannt; nach diesem entstand 568 der Marché-Neuf, der noch heute denselben Namen führt und fast auch denselben Raum einnimmt. Bei der fortwährenden Ausdehnung der Stadt mußte nach dem Bedürfniß an solchen öffentlichen Plätzen genügt werden. So entstand 1108 der Place du Greve, welcher später auf ein größeres Terrain, genannt: „les Champeaux" oder auch „les Petits-Champs" verlegt wurde. Diese Petits-Champs wurden nach und nach der Haupt-Verkehrspunkt in Paris und nahmen im Wesentlichen denselben Platz ein, auf dem heute die colossalen Centralhallen sich erheben. Marktrechte, die sich hauptsächlich die Priesterschaft von St. Ladre mit der Zeit angemaßt hatte, wurden durch einfachen Kauf getilgt und die Märkte nach jenen Petits-Champs verlegt, wo sich bald Verkaufs-Buden, wie auch offene Stände erhoben, die dann den Namen „les Halles" erhielten. Der Place des Halles, wie jetzt die Petits-Champs genannt wurden, gewann immer mehr an Ausdehnung; man verkaufte dort nicht allein die verschiedensten Lebensmittel, wie Getreide, Brot, Fleisch, Fische, Früchte, Gemüse u. s. w., sondern Alles, was Natur und Industrie boten, concentrirte sich hier und zwar nicht etwa in dem eigentlichen Körper der Hallen, sondern in den verschiedenen umliegenden Straßen, die stets nach den daselbst gebotenen Industriellen Erzeugnissen benannt wurden. Wir finden dort la rue de la Cordonnerie, de la petite et de la grande Friperie, de la Cossonerie, des Fourreurs, de la Lingerie, de la Chanvrerie, de la Tonnellerie, des Potiers d'Etain. In der Mitte des 16. Jahrhunderts wurden die Straßen, die so nach Bedürfniß und ohne Plan gebildet waren, erweitert und geregelt. Es entstanden viele neue Häuser, die im Erdgeschoß Bogenhallen oder oben bedeckte Galcrieen erhielten, deren Reste noch heute unter dem Namen „Piliers des Halles" bekannt sind. Nördlich von den alten Hallen, auf dem ehemaligen Kirchhof des Innocents, dessen Beinhäuser im Jahre 1786 ihren Reichthum an menschlichen Ueberresten an die Catacomben nördlich von Paris abgaben, entstand 1789 ein neuer Markt für Früchte und grobe Gemüse, der 1857 in die neuen Hallen verlegt wurde. Auf dem früheren Markt des Innocents erhebt sich heute in der einen Hälfte ein stattlicher Häuser-Complex, während die andere Hälfte in einen öffentlichen Garten umgewandelt ist. Im Jahre 1762 hatte die Stadt Paris den Platz erworben, auf dem sich 1763—67 unter Leitung des Architekten Lecamus de Mezières die Getreidehalle erhob. Ursprünglich bildete diese Halle, südlich von den alten Hallen belegen, eine ringförmige doppelte Galerie mit einem offenen inneren Hofe von 132 Fuß Durchmesser. Als nicht ausreichend anerkannt, benutzte man den Hof und überdeckte denselben mit einer aus Bohlen construirten Kuppel. Als letztere 1802 abbrannte, wurde dieselbe hergestellt, wie sie heute ist, d. h. in Eisenconstruction nach Brunet's Angabe, und mit Kupferplatten abgedeckt. Ludwig XVI. ließ noch 1786 die Halle *aux toiles et aux draps* bauen.

Die letzten Jahre des vorigen und die ersten Jahre unseres Jahrhunderts ließen die Vergrößerung der Hallen als dringend nothwendig erscheinen. Napoleon der Erste, den diese Frage lebhaft interessirte, äußerte bei seinem Besuch der Kuppel über der Getreidehalle im Jahr 1810, unangenehm berührt durch das schmutzige Aussehen jenes Stadttheils um die Hallen, jene Häuser und Buden müßten fallen und neuen Hallen Platz machen; und wenige Monate darauf erschien ein Decret zur Verschönerung von Paris, nach welchem der Platz, den heute die Centralhallen einnehmen, erworben, und neue Hallen daselbst erbaut werden sollten. Der Bau sollte 1814 vollendet sein. Die politischen Ereignisse jener Jahre traten indeß hemmend ein. Es geschah in den nächsten Jahren nichts. 1818 erhielt die Verwaltung des hospices Erlaubniß, auf ihre Kosten und in ihren Nutzen kleine Gebäude zum Verkauf von Fleisch, Geflügel und Wild auf dem freien

Digitized by Google

Platze zu errichten, der durch Abreißen eines Theiles der Gebäude nach dem Napoleon'schen Decret entstanden war; dieselbe Verwaltung erbante 1822 Hallen zum Verkauf von Butter, Eiern und Fischen. So bestanden die Hallen aus Gebäuden von verschiedenartigstem Aussehen, ohne Zusammenhang nach Bedürfniß erbaut, zwischen engen und krummen Straßen und hohen Häuser-Complexen. 1842 wurde die Sache von Neuem angeregt. Eine Commission wurde ernannt, welche sich jener Sache auf das Angelegentlichste hingab. Man kam nach eifrigen, wohl erwogenen Berathungen dahin überein, daß der gegenwärtige Platz der günstigste sei. Die verschiedensten Projecte und Gegen-Projecte gingen ein, die Lebensfähigkeit des beabsichtigten Instituts wurde eine öffentliche Frage. 1845 wurde eine Commission, der auch Baltard angehörte, beauftragt, England, Belgien, Holland und Preußen zu bereisen und Alles, was das Ausland bei dem beabsichtigten Zweck bieten könnte, kennen zu lernen. Das Resultat war unbedingte Annahme des vorliegenden Projects. Noch einmal traten politische Ereignisse, die des Jahres 1848, hindernd in den Weg. Jedoch stellte ein Beschluß vom 11. Juni 1851 das alte Project fest, und am 15. September desselben Jahres wurde von dem damaligen Präsidenten Napoleon der Grundstein zu dem Bau gelegt. Kaum war indeß (1853) das erste Gebäude fertig, als sich die öffentliche Meinung entschieden gegen dasselbe aussprach, und zwar waren zu wenig Eingänge vorhanden und das Gebäude selbst, weil aus massivem Mauerwerk bestehend, von zu plumpem und schwerem Aussehen. Auf höhern Befehl wurde der Bau sistirt und später abgebrochen. Baltard legte nun ein neues Project vor und mit Zustimmung des mittlerweile zum Kaiser avancirten Napoleon wurde dasselbe in seiner jetzt vollendeten Gestalt ausgeführt. Auf Baltard's Vorschlag wurden die neuen Hallen bis zur Getreidehalle ausgedehnt und noch hinter derselben zwei Verwaltungs-Gebäude für dieses neue Institut erbaut.

Die Centralhallen bestehen aus 12 Verkaufs-Gebäuden und 2 Verwaltungs-Gebäuden, welche mit der Getreidehalle einen Flächeninhalt von 3130 Quadratruthen einnehmen.

Versammlung am 20. Februar 1864.

Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Neumann.

Herr Hoffmann machte zunächst einige allgemeine Mittheilungen aus seiner letzten zehnjährigen Wirksamkeit und ging dann speciell auf die Ausführung der Melioration eines bedeutenden Areals an der Drage in der Neumark ein.

Herr Stüler überreichte im Auftrage Ihrer Majestät der Königin-Wittwe dem Verein 28 Blatt auf photolithographischem Wege vervielfältigte Federzeichnungen Sr. Maj. des hochseligen Königs Friedrich Wilhelm IV., zumeist von Hochdemselben als Kronprinz ausgeführt. Unter einigen derselben befindet sich eine Scheibutte mit den Buchstaben F. W. Es war dies, wie der Herr Vortragende aufführt, das scherzhafte Monogramm, welches der König als Kronprinz in seiner Eigenschaft als Künstler zu führen pflegte und welches in der Uebersetzung von dauphin (Delphin) seinen Ursprung hatte.

Versammlung am 28. Februar 1864.

Vorsitzender: Herr Afsmann.

Herr Böckmann hielt einen Vortrag über die neuste Bauthätigkeit in Paris, welche er in den letzten Jahren mehrfach kennen zu lernen Gelegenheit gehabt hat.

Die Anlagen neuer Straßen innerhalb der Stadt durchbrechen nicht nur die alten verbauten Stadttheile, sondern auch neuere Häuserquartiere müssen den Anlagen breiterer Straßen weichen, wo hierzu ein Bedürfniß vorhanden.

An diesen breiten Straßen werden die neuen Wohngebäude in ziemlich einförmiger Weise aufgeführt, da die gesetzlichen Bestimmungen eine Ueberschreitung der Höhe der Gebäude über 20 Meter nicht gestatten und über den Gesimsen der Gebäude, welche nicht weiter ausladen dürfen, als um die obere Stärke der Frontmauer, sich überall in mehreren Geschossen Mansardedächer erheben, um den theueren Baugrund möglichst zu verwerthen.

In der inneren Einrichtung der Gebäude fängt man an, den Zimmern etwas größere und nutzbarere Dimensionen zu geben, die kleinen Höfe werden zusammengelegt, um den Grundstücken mehr Licht zu schaffen, die Stockwerkhöhen sind im Allgemeinen geringer als bei uns. Privatgebäude einzelner reicher Besitzer und für die eigene Familie kommen fast gar nicht vor, die Gebäude sind nur Speculationsbauten.

Hinsichtlich der Ladeneinrichtungen werden bei Anlage der Schaufenster jetzt mehrfach Vorplätze vor denselben dadurch gebildet, daß die Fenster um einige Fuß zurück gelegt werden, und es wird auf diese Weise eine willkommene und im Regen geschützte Stelle geboten, die ausgestellten Waaren zu betrachten. Doch hält man sich im Allgemeinen mehr in den Grenzen der Sparsamkeit als bei uns, namentlich in Betreff der Spiegelscheiben, welche in der Regel zwischen eisernen Sprossen in geringeren Breiten verwendet werden. Die Mauerpfeiler der über dem Erdgeschosse liegenden Stockwerke ruhen immer direct auf Stützen, es scheint nicht gestattet, dieselben auf Träger zu stellen.

Die einfache, bei uns allgemein übliche Vorrichtung, durch Einführung der äußeren Luft hinter die Glasscheiben das Beschlagen derselben zu verweiden, scheint nur wenig bekannt; dagegen wird für die tiefen Schaufenster vielfach eine sehr wirksame Beleuchtung von unten angebracht.

Die eisernen Fensterläden laufen auf beiden Enden in Führungsstangen, in welchen von unten bis oben die Gewinde für die Schraubenmuttern eingeschnitten sind, welche an dem untersten Blech befestigt werden. Dabei liegen diese Fensterläden nicht, wie bei uns üblich, hinter Anschlägen und Stürzen, sondern in vor die Front gelegten hölzernen Verkleidungen.

In Betreff der öffentlichen Gebäude sind besonders die neuen Theater Chatelet, Gaieté und Lyrique bemerkenswerth, in welchen die Ventilation bereits in ganz befriedigender und ausreichender Weise hergestellt ist. Die Beleuchtung dieser Theater geschieht nur aus dem Raum über der Decke und zwar durch Gasröhren, welche zum Theil über einer durchgehenden Glasdecke gelegt sind, zum Theil auch so, daß die volle Decke nur in einzelnen Feldern durch Glasscheiben ersetzt wird.

Beides gewährt keinen ganz befriedigenden Eindruck; zunächst fehlt im Zuschauerraum der überall höchst wirksame Schmuck des Kronleuchters, dann ist die Beleuchtung für das Parquet und die tief gelegenen Logen nicht glänzend genug, endlich ist der Gasverbrauch so bedeutend, daß diese Kosten allein derartige Anlagen als ungünstig erscheinen lassen. Man wird deshalb bei dem großen Opernhause in der Nähe des Boulevard Capucine, welches Alles, was bis jetzt von derartigen Gebäuden existirt, an Größe und Pracht weit hinter sich lassen soll, diese Art der Beleuchtung nicht anwenden, hat sich aber für ein anderes System noch nicht entschieden.

Am Louvre schreitet die Bauthätigkeit im Ausbau der neuen und Erneuerung einzelner älteren Theile mit der bisherigen Großartigkeit fort.

Der Vortragende legte zum Schluß eine ausgezeichnete Sammlung von Photographien vor, welche nach den Modellen

Digitized by Google

der neuen Sculpturen am Louvre aufgenommen, in Erfindung und Ausführung das beste Bild von der grofsartigen, durch diesen Bau hervorgerufenen Kunstthätigkeit geben.

Hauptversammlung am 5. März 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Koch II.

In der heutigen Hauptversammlung werden durch Majoritätsbeschlufs für das Schinkelfest 1865 folgende Preis-Aufgaben bestimmt: im Landbau: Entwurf zu einem Hôtel; im Wasserbau: Entwurf zu einer Verbindungsbahn für Berlin.

Es erfolgt sodann die Verlesung der Referate über die zum diesjährigen Schinkelfest eingelieferten Concurrenz-Arbeiten, und zwar für diejenigen im Landbau durch Hrn. Schwatlo, im Wasserbau durch Hrn. Schwedler.

Im Landbau ist der erste Preis der Arbeit mit dem Motto: „Balthasar Peruzzi", und der zweite Preis der Arbeit mit dem Motto: „Sansovino" zuerkannt worden, als deren Verfasser sich ergeben die Herren Konrad Busse und Richard Schultze.

Im Wasserbau erhielt den ersten Preis die Arbeit mit dem Motto: „Vineta", den zweiten Preis die Arbeit mit dem Motto: „1864", deren Verfasser die Herren Carl Büttner und Robert Becker sind.

Im Landbau sind die beiden genannten, im Wasserbau die sieben eingegangenen Arbeiten, also aufser den bereits angeführten die Arbeiten mit dem Motto: Anker, Strich, Classem construxerunt, In magnis, Oder, als Probe-Arbeiten für das Baumeister-Examen empfohlen und von der Technischen Bau-Deputation als solche unbedingt angenommen.

Versammlung am 12. März 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Koch II.

Der Vorsitzende macht die Mittheilung, dafs Frau Laura Bette eine neue Ausgabe photographischer Copien von Schinkel'schen Handzeichnungen vorbereite, von denen das Stück 7½ Sgr. kosten soll.

Herr Rühling berichtet sodann über seine Reise in Schottland, und beschreibt zunächst die am River Esk in romantischer Gegend gelegene und sehr bemerkenswerthe Capelle Rosslyn, welche ursprünglich nur den Chor oder östlichen Theil einer gröfseren Kirche bilden sollte, die aber nicht zur Vollendung kam. Diese Capelle ist gegründet 1446 durch den Lord von Rosslyn, dessen Stammschlofs — jetzt eine Ruine — dicht dabei lag; sie ist dreischiffig, 36 Fufs breit, 72 Fufs lang, 45 Fufs hoch und ganz von Stein erbaut. Die drei Schiffe sind mit spitzbogigen Tonnengewölben aus Schnittsteinen überwölbt und untereinander durch achteckige profilirte Pfeiler mit Blättercapitälen getrennt; die drei östlichen, an die Lady-Chapel angrenzenden Pfeiler sind reicher profilirt und verziert als die andern, von denen sich wieder einer, der gegenüber Lehrlingspfeiler, noch besonders durch vier von der Basis bis zum Capitäl spiralförmig aufsteigende Blätterguirlanden auszeichnet. Der östliche Theil, die Lady-Chapel, ist geradlinig geschlossen und mit Kreuzgewölben überdeckt; an diese schliefst sich nach unten die Unterkirche an, deren Räume aber nach neueren Nachforschungen mehr zum Aufenthalt für den priesterlichen Custos gedient haben sollen. Das Interessanteste der ganzen Anlage ist die reiche und mannigfaltige decorative Ausstattung mit Blumen- und Blätterwerk und Figuren sowohl im Aeufsern als im Innern, und zwar Alles in Steinmetzarbeit. Dies ist auffällig, da zu derselben Zeit in ganz England der nüchterne schematische Perpendicularstyl herrschte, wovon hier keine Spur zu sehen ist. Ein englischer Architekt und Schriftsteller sagt hierüber, dieser Bau sei durch das mit vielen Privilegien ausgestattete und überhaupt sehr bevorzugte Maurer- und Steinmetz-Gewerk von Schottland ausgeführt, deren Patrone und Schutzherren die Lords von Rosslyn waren. Diese vollständig organisirte Genossenschaft, aus der später die Freimaurer von Schottland hervorgegangen seien, habe bei diesem Baue zeigen wollen, was sie zu leisten im Stande sei. So ist denn auch kein decoratives Moment oder Muster zweimal angewandt, wodurch allerdings die Ruhe und Symmetrie theilweise verloren geht.

Diese Capelle, die lange Zeit unbenutzt war, ist noch vollständig erhalten und wird jetzt zum Gebrauch sehr sauber restaurirt.

Der Vortragende giebt dann eine weitere kurze Schilderung des Landes selbst, das er bereist hat. Die Hauptstadt Edinburg zeichnet sich durch ihre schöne Lage aus, und besteht aus der Altstadt mit dem grofsartigen Castle und den engen, schmutzigen Strafsen, und aus der Neustadt mit reinlichen breiten Strafsen, grofsen Plätzen, Denkmälern etc. Beide Stadttheile sind durch mehrere Brücken verbunden, indem sich zwischen ihnen ein Thal hinzieht. In diesem Thal befindet sich hauptsächlich die Central-Eisenbahn-Anlage. Vor Edinburg liegt Holyrood Palace, berühmt durch den Aufenthalt der Königin Maria Stuart.

Von Edinburg aus gelangte Hr. Rühling über Stirling und Perth, beide mit alten Königsburgen, durch das ganze Hochgebirge mit seinen Seen, nach dem caledonischen Canal bis nach Inverneſs an der Nordküste. Dieser Canal geht mitten durch das nordwestliche Schottland hindurch vom Loch Eil bis Moray Firth. Die Anlage wurde durch die drei Seen Loch Lochy, Oich und Neſs erleichtert, die in derselben Richtung in einer durchgehenden Thallandschaft hinter einander liegen und untereinander und mit den beiden Meerbusen verbunden sind. Um die Höhendifferenz von ca. 70 Fufs zwischen dem Wasserspiegel der Seen und dem des Meeres zu überwinden, sind eine Reihe grofser Kammerschleufsen angebracht.

Der interessanteste Theil von Schottland ist die Westküste, wo das Hochgebirge mit seinen Vorstufen direct ins Meer abfällt, das Land Fingal's und seines Heldengeschlechts. Vor der Küste liegen eine Menge gebirgiger und felsiger Inseln; sie selbst ist furchtbar zerrissen und zerklüftet, und das Meer dringt in schmalen Schluchten viele Meilen weit in das Land hinein. Denkt man sich hierzu noch das rauhe stürmische Klima, so erhält man ein ziemlich wildromantisches Bild. Ein gleich rauher, wilder Charakter liegt über dem ganzen gebirgigen Nordschottland.

Zwei von den kleineren Inseln sind allgemeiner bekannt, wenigstens dem Namen nach. Es ist dies zunächst Staffa mit der berühmten, durch senkrechte Basaltsäulen gebildeten Fingalshöhle; die ganze Insel ist vulkanisch, unbewohnt und besteht durchweg aus Basalt. Die zweite Insel ist das alte heilige Jona, die Pflanzstätte der schottischen Missionare, die von Irland herüber kamen; hier befinden sich noch die Ruinen einer alten Kathedrale und eines Klosters, auch noch Grabsteine von alten schottischen, irischen und selbst norwegischen Königen.

Die höchst belohnende und schönste Seefahrt in ganz Britannien ist die vom Fort William am Ende des Ben Newis, immer zwischen der Küste und den Inseln sich hindurchschlängelnd, den Firth und River Clyde hinauf bis nach Glasgow.

Glasgow ist eine sehr bedeutende Fabrik- und Handelsstadt und überhaupt die gröfste und reichste Stadt Schottlands;

Digitized by Google

sie rivalisirt mit Liverpool. Bei der grofsen Kathedrale ist die ausgedehnte Krypta bemerkenswerth. Nicht weit dahinter liegt die Nekropolis oder der Kirchhof, welcher sehr hübsch an einem ziemlich steilen Bergabhang terrassenförmig aufsteigt.

Die ausgedehnte chemische Fabrik der Mrs. Ch. Tennant & Co. fabricirt hauptsächlich Seifen, Salzsäure, Glaubersalz, Soda und Chlorkalk; sie hat aufserdem den höchsten Schornstein Englands, er soll 480 Fufs hoch sein.

Nahe bei Glasgow liegen die grofsen Eisenwerke von Gartsherrie mit 16 Hohöfen, je 8 gegenüberstehend, dazwischen ein Canal zum Verschiffen des Roheisens. Aus den Kohlengruben, welche dicht dabei liegen, werden die Kohlen auf hohen Gerüsten mittelst Hunde den Gichten direct zugeführt. Das Rohmaterial ist der Blackband, ein inniges Gemenge von Spatheisenstein mit Thoneisenstein und Kohle; derselbe wird im Freien geröstet, um ihn vom Schwefel zu befreien, und dann mit Kalkstein, um den Flufs zu befördern, und Kohle in die Hohöfen eingebracht. Auch werden hier aus einer schieferartigen Thonerde und den Schlacken feuerfeste Steine (*fire-bricks*) fabricirt. —

Eine im Fragekasten, wie folgt, befindliche Frage: „In der neueren Zeit hat man beim Betoniren von Brückenpfeilern etc. eine früher schon angewendete Methode wieder aufgenommen, wonach statt der Anlage von Beton-Fangedämmen blos eine Dichtung der Spundwände mit Werg, Cement etc. vorgenommen wird. Welcher dieser beiden Methoden gebührt wohl der Vorzug und aus welchen Gründen?“ beantwortete Hr. Grund dahin: In neuerer Zeit sind Beton-Fangedämme überhaupt nur selten angewendet worden. Ist der Untergrund gleichmäfsig, dann kann man die Baugrube mit Spundwänden abschliefsen, und hat man auf diese Weise bis 13 Fufs unter Wasser fundirt, wie z. B. beim Bau der Drehbrücke über die Oder auf der Stettin-Stargarder Eisenbahnlinie. Bei starken Strömungen und sehr ungleichem Untergrunde, wenn derselbe z. B. aus grobem Kies besteht, werden immer Béton-Fangedämme nothwendig sein, wie dies beim Bau der Rheinbrücken bei Cöln und Coblenz der Fall war. Bei letzterer fand sich bei — 22 Fufs am Pegel Felsen, so dafs eine Pfahlwand gar nicht sicher hätte eingetrieben werden können. Welcher der beiden genannten Methoden der Vorzug gebührt, ist nicht zu sagen, es richtet sich die Wahl der einen oder der andern ganz nach den Umständen und den lokalen Verhältnissen.

Herr Knoblauch macht auf die Blätter aufmerksam, welche nach Zeichnungen von Tom Dieck aus Oldenburg, die Wand- und Deckenbilder der Farnesina betreffend, von der photographischen Gesellschaft ausgeführt worden sind, und empfiehlt deren Ankauf.

Herr Schwedler berichtet über ein englisches Werk, betitelt: „Ueber die neuesten Fortschritte der Ingenieurwissenschaft.“ Dasselbe kostet 23 Thlr. Der Ankauf desselben wird durch Abstimmung beschlossen.

Versammlung am 19. März 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Koch II.

Der Vorsitzende spricht zunächst denjenigen Herren, welche sich um die würdige Feier des diesmaligen Schinkelfestes verdient gemacht haben, nämlich den Herren Martiny, Neumann, Orth, Hollin und Lasenberg, namentlich aber dem Herrn Adler, welcher die Festrede übernommen hat, den lebhaften Dank des Vereins aus.

Sodann wird mitgetheilt, dafs für den Bau des Börsengebäudes in Breslau 27 Concurrenzpläne eingegangen und dieselben im dortigen Ständehause öffentlich ausgestellt seien.

Herr Hubert Stier berichtet über seine vor einigen Jahren durch das Rhein- und Moselthal gemachte Reise und legt dem Verein eine grofse Zahl sehr schön ausgeführter Bleistiftskizzen vor.

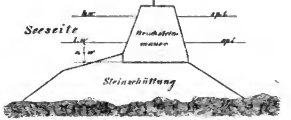
Versammlung am 26. März 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Koch II.

Der Vorsitzende theilt ein Concurrenz-Programm zum Bau eines Stadthauses in Mainz mit.

Herr Gerdts berichtet über einen in einer englischen Zeitschrift enthaltenen Aufsatz von Stevenson über die Construction von Wellenbrechern bei Zufluchtshäfen.

Die Vertheidiger der senkrechten Mauern für die seeseitigen Flächen der Wellenbrecher gründen ihre Ansicht auf die Annahme, dafs alle Tiefenswellen rein oscillirend seien, ohne Percussivkraft. Ohne Zweifel darbeireilen während vollkommener Windstille solche oscillirende Wellen den Ocean; allein ein Windstofs oder Fluthstrom erzeugen eine vollständige Veränderung, es entsteht die fortschreitende Welle. Trifft diese auf eine geneigte oder senkrechte Mauer, so erzeugt sich die brechende Welle. Im atlantischen Ocean ist letztere ein unverändertlicher Begleiter des Sturmes und eine in ihren Wirkungen furchtbare Erscheinung. Einzelne Wellen brechen auch, ehe sie die Küste erreichen, in Folge zu geringer Wassertiefe. Hieraus folgt, dafs jedes Hafenwerk während eines Sturmes einer gröfsern Kraft ausgesetzt ist, als nur dem hydrostatischen Drucke oscillirender Wellen. Berücksichtigt man ferner, dafs die brechende Welle an senkrechter Fläche höher steigt und einen gröfsern Stofs ausübt, als an geböschter, und dafs es überhaupt zweckmäfsig ist, bei künstlichen Werken die See nur zu lenken, nicht ihr schroff entgegen zu treten, so dürfte sich für viele Fälle nachstehende Form wohl empfehlen, deren Vortheile kurz sich, wie folgt, zusammenfassen lassen:



1) Der Vortheil der nicht bewegenden Kraft der See in Tiefen über 12 bis 13 Fufs unter *l. w. sp. t.* ist benutzt in der Anwendung von Steinschüttung für die Unterwassertheile.

2) Diese Anordnung sichert ein bequemes Anfügen an jede Art von Boden, ob weich oder uneben.

3) Der Oberbau aus lagenweisem Mauerwerk errichtet, ist so stark leicht auszuführen, dafs er während des Baues, wo die gröfste Gefahr, der Wirkung der See widersteht.

4) Der Mangel einer Brustwehr trägt zur Stabilität bei, da hierdurch die Wirkung der Wellen auf die Seeseite und besonders auf die Grundlagen des Oberbaues sich vermindert und dem Falle der Wassermassen aus gröfserer Höhe auf das Pflaster vorgebeugt ist.

5) Die Communication vermittelt sich durch auf Pfählen errichtete Laufbrücken über die überfluthete See, zumal durch Beobachtung die Stabilität solcher Rüstungen erwiesen ist.

6) Das Bruchsteinmauerwerk ist sehr gering, verglichen mit der ganzen Materialmenge.

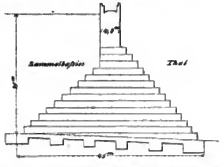
Digitized by Google

7) Für Wellenbrecher, nur zum Schutze der Schiffe, ist keine Brustwehr nothwendig und in ausgesetzten Lagen kann eine solche bei schlechtem Wetter den Wall zum Einholen der Schiffe nicht gangbarer machen.

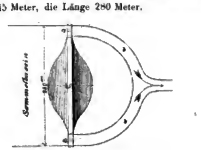
8) Obige Form vereinigt Wirksamkeit mit Sparsamkeit in ihrer Ausführung. —

Herr Grund bespricht den kürzlich stattgehabten Dammdurchbruch zu Sheffield; der qu. Damm war 100 Fuss hoch gemauert.

Sodann berichtet der Vortragende über ein von ihm eingesehenes Project von Sammelbassins, wie solche unterhalb Wester bei Eupen zur Ausführung kommen sollen. Eine halbe Meile oberhalb Eupen vereinigen sich nämlich zwei Flüsse, welche unterhalb Wester durch Dämme abgesperrt werden sollen, um im Sommer für die im Wester-Thale befindlichen industriellen Etablissements das Wasser zu erhalten.



Nach vorstehendem Profil würde der Wasserspiegel 29 Meter, der Damm selbst, über den eine chaussirte Fahrstrasse auszuführen gedacht worden ist, 30 Meter hoch werden. Die obere Stärke des Dammes beträgt 4,5 Meter, die Breite an der Basis 45 Meter, die Länge 280 Meter.



Grundriss des Dammes.
a a Schleusen. b b Abflussarme.

Die Fundirung im Felsen ist 2 bis 3 Meter tief und mit verschiedenen Banquetts auszuführen angenommen.

Das ganze Quantum Wasser, welches durch diesen Damm abgesperrt werden soll, beträgt 150 Millionen Cubikfuss, so dass es genügen würde, um während der Dauer von 120 Tagen pro Secunde 1 Cubikmeter Wasser zu liefern. Die Gesammtkosten sind auf 2581000 Frcs. veranschlagt, in welcher Summe für die Bauleitung allein 130000 Frcs. während der vierjährigen Dauer der Bauzeit angenommen sind. Für 1 Cubikfuss Wasser, welches aufgefangen wird, belaufen sich die Kosten auf 64 Centimes.

Die Wester würde nach Ausführung dieses Sammelbassins bis Verviers hin den Fabriken reines Wasser zuführen können.

Hauptversammlung am 2. April 1864.

Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Sell.

Der Verein hat für das nächste Schinkelfest, am 13. März 1865, die Preis-Aufgaben beschlossen und werden dieselben — aus dem Gebiete des Schönbaues: Entwurf zu einem Gasthof ersten Ranges, aus dem Gebiete des Eisenbahnbaues: Entwurf einer neuen Verbindungsbahn für Berlin — von dem Vorsitzenden und Herrn Weishaupt verlesen.*)

Als Mitglieder des Vereins werden aufgenommen die Herren: E. Schwarz aus Jena, H. Müller aus Schaffhausen und F. Wendeler aus Cöln.

Hiernach bespricht Herr Weishaupt die im letzten Jahrzehnt besonders bewährte und beim Bau der Brücken in vielen Fällen zur Anwendung gekommene Fundirung auf versenkten eisernen Cylindern. In einfachster Weise werden dieselben durch directe Belastung versenkt, ausgebaggert und dann mit Beton ausgefüllt. Bei bedeutenderen Tiefen genügt ein einfaches Versenken nicht, und man wendet dann entweder Dr. Pott's Vacuum-Methode an, oder aber das von Triger in Frankreich, resp. Hughes in England angewandte System, mit Hülfe von comprimirter Luft das Wasser aus dem Cylinder zu verdrängen. Das erstere System sei zu sehr von der Bodenbeschaffenheit abhängig und daher nicht überall anwendbar, das Arbeiten unter comprimirter Luft aber unbequem.

Der Vortragende bespricht sodann die Gründung der Pfeiler der Rheinbrücke bei Kehl, welche, abweichend von dem bisherigen Verfahren, die Nachtheile und Unbequemlichkeiten der genannten Fundirungsmethoden vermeidend, die Vortheile derselben zur vollen Geltung kommen lässt, und erläutert dieselbe durch Skizzen.

In der Versammlung am 9. April 1864 hält Herr Afsmann einen Vortrag über die gegen das Wiebesche Kanalisirungs-Project erschienenen Streitschriften.**)

Herr Orth theilt einige in neuerer Zeit in England ausgeführte, interessante Dachconstructionen in Eisen mit und erläuterte dieselben durch Skizzen.

Versammlung am 16. April 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Sell.

Im Anschluss an die von Herrn Weishaupt in der ersten Versammlung dieses Monats besprochenen Fundirungs-Methoden beim Brückenbau theilt Herr Schwabe eine bei der Ostindischen Bahn in Anwendung gekommene Gründung mittelst Senkbrunnen mit.***)

Die Brückenpfeiler bestanden aus 3 bis 12 Brunnen, die Mittelpfeiler aus 8 derselben, von denen jeder einen äußeren Durchmesser von 13 Fuß 6 Zoll, einen innern von 6 Fuß 9 Zoll, also eine Wandstärke von 3 Fuß 4½ Zoll hat. Nachdem künstliche Inseln vermittelst hineingeworfener Sandsäcke in dem Fluss gebildet waren, wurde ein Kranz aus ½ Zoll starkem, zugeschärftem und mit Winkeleisen versehenem Schmiedeeisen auf der künstlich erzeugten Insel nach Aufmauerung des untern Theiles durch directe Belastung versenkt und dann der Brunnen ausgebaggert. Eine Ausfüllung mit Beton erfolgte dann gleichzeitig mit der Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den einzelnen Senkbrunnen. Die Mittelpfeiler sind 74 Fuß lang, 27 Fuß breit, und liegen von den 8 Senkbrunnen 6 Stück zu beiden Seiten der Längenaxe des Pfeilers, wäh-

*) Vergl. Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XIV. S. 490.
**) Vergl. Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XIV. S. 425.
***) Vergl. Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XIV. S. 585.

Digitized by Google

rend die beiden letzten, in der Axe liegend, die Pfeilerköpfe bilden.

Herr Römer theilt die Grund-Idee des neuen Bebauungsplanes für Madrid mit, nach welcher genaue Carré's durchgeführt werden sollen, von denen ein jedes aus vier Häusercomplexen mit einem innern Hof besteht, auf welchem indefs auch ein fünftes Gebäude errichtet werden kann. Jeder dieser Häusercomplexe besteht wiederum für sich aus vier einzelnen Häusern mit einem gemeinschaftlichen Lichthofe und je einer Durchfahrt nach dem innern Hofe.

Versammlung am 23. April 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Sell.

Herr Martiny macht Mittheilungen über die neuerdings lebhaft in Anregung gebrachte Frage, betreffend den Durchstich der holsteinischen Landenge zwischen Ost- und Nordsee. Die jütische Küste bietet fast gar keinen Schutz und alljährlich gehen hier in unverhältnifsmäfsig zahlreicher Weise Schiffe zu Grunde; auch die schleswigsche Küste ist nicht derartig, dafs grofse Schiffe daselbst Zuflucht finden können. Die holsteinische Küste dagegen läfst besonders an der Elbmündung, deren Regulirung sich Hamburg auch neuerdings wieder sehr angelegen sein läfst, nichts zu wünschen übrig. Alljährlich gehen hier ca. 8000 grofse Seeschiffe aus und ein. Die Gefährlichkeit der jütischen Küste einerseits und der bedeutende Umweg andrerseits — der Weg vermittelst eines Canals von der offenen Nordsee in die offene Ostsee würde gegen den jetzt bealsichtigten um ca. 350 Seemeilen verkürzt werden — haben daher schon in der ältesten Zeit Versuche zur Herstellung einer Canal-Verbindung zwischen Ost- und Nordsee entstehen lassen.

Der Stecknitz-Canal, 1390 bis 1398 erbaut, verbindet durch die Flüfschen Stecknitz und Delvenau die Trave und die Elbe, und durch letztere die Ostsee mit der Nordsee. Für eine bequeme Schifffahrt ist indefs das Gefälle viel zu stark, auch können diesen Canal nur flache Schiffsgefäfse passiren. Im Jahre 1448 schlofs Hamburg einen Vertrag mit dem Herzog Adolf von Holstein zur Ausführung einer Canallinie zwischen Lübeck und Hamburg, welche indessen erst 1525 zur Ausführung kam. In Folge eines Streites wurde dieser Canal 1550 wieder verschüttet. Eine derartige Wasserverbindung konnte aber nunmöglich vergessen bleiben. Der Capitain Juste machte im Jahre 1805 in Broschüren die Behörden wiederholt aufmerksam, welche grofsen Vortheile sich in einer solchen Canallinie vereinigen. 1818 nahm auch die Hamburger Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe diesen Gedanken wieder auf und stellte diese Canal-Anlage als Preis-Aufgabe auf. Das mit dem Preise gekrönte Project wurde zu den Acten gelegt. — Einer Gesellschaft aus Brüssel, welche den Plan hatte, Hamburg unter Umgehung Lübecks mit der Ostsee zu verbinden, wurde die Genehmigung von der dänischen Regierung versagt.

Ein Wasserweg für kleinere Schiffe, der Eider-Canal, ist noch heute im Gebrauch.

Nachdem der Vortragende das Christensen'sche Projects, die Herstellung der Linie Kiel, Rendsburg, Brunsbüttel vermittelst eines Canals von 150 Fufs Breite und 24 Fufs Tiefe unter theilweiser Benutzung des Eider-Canals, und eines letzten vom Reichs-Kriegs-Ministerium in Frankfurt befürworteten Canal-Projects zwischen Eckernförde und Husum gedacht, schliefst derselbe mit dem Wunsche, dafs bald unter preufsischem Einfluls ein Werk entstehen möge, welches geeignet ist, die Haupt-Handels-Strafse zwischen den beiden Meeren des Nordens, der Nordsee und der Ostsee, zu bilden.

Herr Adler macht auf die reiche Ausbeute der jüngsten preufsischen Expedition nach Griechenland und Klein-Asien in Bezug auf Architektur aufmerksam und empfiehlt den Besuch des neuen Museums. Vor Allem sei zu bemerken, dafs neben vielen anderen vorzüglichen Gipsabgüssen der des Löwenthors zu Mykene zu sehr interessanten Wahrnehmungen veranlafst hat. Es sind über dies Monument lycischer Bauweise die verschiedensten Meinungen der vorzüglichsten Forscher laut geworden. Redner weist hierauf auf das Genauere nach, dafs dieses Monument offenbar den Herrscher-Palast durch die Stütze, den Ueberlagsbalken, die Rundbilder und die Platte in lycischer Bauweise charakterisire. Nach dem Urtheile des Prof. Wolff seien die Löwenkörper besonders treu gearbeitet.

Versammlung am 30. April 1864.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Hr. Sell.

In Ansehung des vorzüglichen Interesses der hiesigen Klosterkirche und der angrenzenden Gebäude giebt Hr. Hauel einen historischen Ueberblick von Gründung jener Gebäude an, welche bis in das Jahr 1271 hinaufreicht. Erbauer sind die Bettelmönche des Franziscaner-Ordens, welche dieselben bis zum Jahre 1539 (in welchem Jahre Kurfürst Joachim dieselben in ein Stift umwandelte) inne hatten. Kurze Zeit, von 1571 bis 1585, hauste der Alchymist Thurneifser in diesen Räumen. Kurfürst Johann Georg liefs demselben hier die erste Buchdruckerei in Berlin anlegen. Alsdann wurde in diesen alten Gebäuden eine Schule eingerichtet, das heutige Gymnasium zum grauen Kloster. Der Vortragende bespricht den gegenwärtig in Angriff genommenen Restaurationsbau und legt die bezüglichen Zeichnungen vor.

Herr Hitzig überreicht dem Vereine zur Einsicht den Bebauungsplan von Albrechtshof.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 12. April 1864.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Herr Althaus hielt einen Vortrag über die technische Anwendung des Aluminiums:

Die technische Anwendung des Aluminiums ist bekanntlich trotz mehrerer ausgezeichneter Eigenschaften — geringes specifischen Gewicht und Schweroxydirbarkeit — ohne Bedeutung. Dagegen haben die Legirungen desselben mit Kupfer — die Aluminium-Bronze — bereits mehrfache Verwerthung gefunden. Diese Legirungen zeichnen sich theils durch ihre dem Gold täuschend ähnliche Farbe, theils durch eine dem Stahl sehr nahe kommende Härte und Festigkeit, theils durch Dehnbarkeit höchst vortheilhaft aus, nehmen eine vollkommene Politur an und sind dem Anlaufen durch Oxydation etc. weit weniger ausgesetzt, als selbst das Silber. Es ist im wahren Sinne des Wortes ein künstliches Gold, welches mit seiner Schönheit und Dehnbarkeit die Härte und Festigkeit des Stahls verbindet.

In Frankreich und England bestehen bereits Aluminiumbronze-Fabriken. Die englische Firma sind die Gebrüder Stell zu Newcastle.

Digitized by Google

In Frankreich wird das Aluminium auf der chemischen Fabrik von Merle et Co. zu Salyndres bei Alais im Departement du Gard dargestellt und auf der Fabrik von Morin et Co. zu Nanterre bei Paris weiter verarbeitet.

Das Aluminium wird aus einem eigenthümlichen, ziegelrothen, körnigen, dem Diaspor ähnlich zusammengesetzten Mineral, Bauxit, gewonnen, welches zu Ollioules im Departement du Var unweit Toulon gefunden wird. Aus dem Bauxit wird chemisch reine Thonerde und aus dieser Chlor-Aluminium dargestellt, letzteres aber in einem Flammofen unter einer Schlackendecke von Kryolith mit metallischem Natrium zu sammengeschmolzen. Durch Umsetzung der Bestandtheile erfolgt dann Kochsalz (Chlornatrium) und flüssiges Aluminium-Metall.

Die Hauptschwierigkeiten bestanden in der Darstellung einestheils des Natriums, andertheils der chemisch reinen Thonerde. Früher wurde letztere nur aus Kryolith gewonnen, welcher 54,5 Procent Fluor, 32,5 Procent Natrium und nur 13 Procent Aluminium enthält.

Der Bauxit dagegen ist ein viel reicheres Mineral. Derselbe enthält 55 bis 60 Procent reine Thonrede,

25	- 23	-	Eisenoxyd,
5	- 3	-	Kieselerde,
15	- 14	-	Wasser.
100 Procent.			

Das Mineral wird zerkleinert, mit Soda geröstet, bis sich keine Kohlensäure mehr entwickelt, angefeuchtet und dann ausgelaugt. Es wird so eine Lösung von Natron-Aluminat — thonsaurem Natron — gebildet, aus welcher die Thonerde durch Einleiten von Kohlensäuregas gefällt wird. Der durch Filtriren und Auswaschen erhaltene Niederschlag wird mit Kochsalz und Kohle gemengt und zu kleinen Kugeln geformt. Diese werden in stark erhitzten senkrechten Retorten mit einem Strom von Chlorgas erhitzt, wobei das sich bildende Aluminium-Chlorid überdestillirt und in schönen gelben Krystallen gewonnen wird.

Das Natrium wird in einfacher Weise — ähnlich dem Zink in den Lütticher Oefen — durch Destillation eines Gemenges von Soda mit Steinkohlen und reinem Kalkstein in schmiedeeisernen Cylindern von 4 Zoll Durchmesser und 2 Fuß Länge gewonnen. Es strömt mit leuchtender Flamme gasförmig aus, und wird in einer platten Vorlage von Gußeisen condensirt und in untergesetzten Gefäßen unter Steinöl aufgefangen.

Das Aluminium verbindet sich in drei verschiedenen Legirungen mit dem Kupfer, nämlich zu einem Procentgehalte

1) von 10 Procent
2) - 7½ -
3) - 5 -

Die erste Legirung zeichnet sich durch stahlartige Eigenschaften aus, die zweite ist dem Gold täuschend ähnlich, die dritte ist besonders weich und dehnbar.

Für die Anfertigung von Instrumenten, sowie von feineren Maschinentheilen, welche der Abnutzung und oxydirenden Einflüssen stark ausgesetzt sind, ist die 10procentige Legirung von ausgezeichnetem Werthe. Dieselbe findet u. a. bereits ausgedehnte Anwendung zu Lagerschalen, wobei die gewöhnliche Bronze, aus der die letzteren gegossen sind, mit einem circa ¼ Zoll dicken Blech von Aluminium-Bronze ausgefüttert wird. Für den häuslichen Gebrauch dient dieselbe zur Anfertigung von Messern zum Schälen von Früchten.

Die goldähnliche Mischung findet eine mannigfaltige Verwendung an Tischgeräth, Löffeln, Uhrgehäusen, Schmuckketten, welche nur durch das geringere Gewicht sich vom echten Gold unterscheiden lassen. Dieselben laufen nicht an, sondern tragen sich sehr gut, so daß sie höchstens abgerieben zu werden brauchen.

Die 10procentige Legirung soll das Pfund 2 Thlr., reines Aluminium aber etwa 20 Thlr. kosten.

Sehr interessant ist es zu sehen, mit welcher Energie die Verbindung des Aluminiums mit dem Kupfer stattfindet. Beim Eintauchen kleiner Blöcke von ersterem in einen Tiegel mit geschmolzenem Kupfer fängt beim Auflösen des Aluminiums dies Metallbad an, unter starkem Leuchten bis zur Weißgluth sich zu erhitzen. Beim Erhitzen und langsamen Abkühlen nimmt die Aluminium Bronze eine körnige, fast krystallinische Absonderung an.

Die Anfertigung der Geräthe aus der Legirung ist weit einfacher als die von Silbergeräthen, weil die Gußstücke nicht gehämmert zu werden brauchen, um hinreichende Festigkeit zu bekommen. So sind die daraus gegossenen Löffel stärker als getriebene silberne Löffel von gleichem Gewicht.

Das Gießen erfolgt in Sandformen auf gewöhnliche Weise.

Die Gußstücke werden befeilt, mit eigens präparirten Schleifscheiben aus vulkanisirtem Gummi mit Smirgelsassata *) geschliffen und zuletzt an Lederscheiben und Bürsten mit Bimssteinpulver und Oel polirt.

Herr Engel hielt einen Vortrag über die historische Entwickelung des Omnibuswesens in Paris, London und Berlin, und wies auf Grund statistischer Daten nach, daß das Lebensprincip des Omnibuswesens die „Einheit" sei, welche sich nicht bei der freien Concurrenz, sondern nur beim Monopol erreichen lasse, damit Verluste auf schlechten Linien durch die Ueberschüsse der guten Linien gedeckt werden können.

Das Omnibuswesen ist zu vergleichen mit dem Postwesen. Der Vergleich der Resultate der Omnibus-Compagnie in Paris mit denen der freien Concurrenz in London entscheidet zu Gunsten der Einrichtung der erstern.

Herr Schwahe hielt einen Vortrag über das Verhalten der Gußstahlscheibenräder auf Eisenbahnen.

Auf den preußischen Eisenbahnen befinden sich, seit der Einführung der Gußstahlscheibenräder im Jahre 1859 bereits über 3000 Stück im Betriebe, welche, bis auf 16 von Krupp für die Ostbahn gefertigte Stück, von dem Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation geliefert worden sind. Hiervon befinden sich ungefähr 1500 Stück bei der Cöln-Mindener, 1100 Stück bei der Niederschlesisch-Märkischen, 340 Stück bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, der Rest vertheilt sich auf die übrigen Bahnen.

Das Gewicht eines Rades beträgt 5,75 bis 6,30 Ctr., die Beschaffungskosten haben sich in neuerer Zeit bis auf 70 Thlr pro Rad ermäßigt. Ueber das Verhalten der Gußstahlscheibenräder liegen folgende Erfahrungen vor.

1. Cöln-Mindener Eisenbahn.

Von den vorhandenen 1494 Rädern laufen 1382 Stück in den Cöln-Mindener Personenzügen unter Personen- und Packwagen, welche größtentheils mit Bremsen versehen sind; die übrigen 112 Stück, durchweg den Bremsen ausgesetzt, in den Courier- und Schnellzügen. Selbst unter diesen ungünstigen Verhältnissen hat sich herausgestellt, daß die Räder durchschnittlich 12000 Meilen und mehr bis zum ersten Abdrehen durchlaufen, welches in der Regel erfolgt, nachdem der Laufkranz 2 Linien tief ausgelaufen ist. Materialfehler, welche ein

*) Diese Schleifscheiben üben keinerlei der Gesundheit nachtheiligen Einfluß aus. Dieselben werden unter der Bezeichnung „Meules artificielles" von Deplanque zu Paris, rue St. Maur 42, fabricirt und am Boulevard des Amandier 39 verkauft.

Digitized by Google

früheres Abdrehen veranlaßt hätten, sind bisher nicht vorgekommen.

Im Betriebe sind durch Springen und durch Risse 3 Räder unbrauchbar geworden.

Eins derselben zersprang auf der Cöln-Giefsener Eisenbahn, nachdem es durch anhaltendes starkes Bremsen in einer stark geneigten, langen Gebirgsstrecke glühend geworden, und bei der Ankunft auf der Station durch gegengespritztes, kaltes Wasser bei dem Löschen der brennenden Bremsklötze plötzlich und ungleichmäßig abgekühlt worden war.

Ein zweites Rad wurde ebenfalls auf der Cöln-Giefsener Eisenbahn durch Bremsen beschädigt und bekam einen Riß in der Scheibe.

Ein drittes Rad hatte schon bei der Abnahme einen Riß, der aber als nicht gefährlich angesehen war.

Mit Rücksicht auf diese Ereignisse ist die Anordnung getroffen worden, daß auf der Cöln-Giefsener Eisenbahn wegen der starken und langen Steigungen derselben, die Gufsstahlscheibenräder nicht mehr unter Bremsen laufen dürfen. Im Uebrigen hält die Direction die Resultate, welche nach nunmehr vierjährigem Gebrauche auf der Cöln-Mindener und der Oberhausen-Arnheimer Bahn, sowohl an Wagen ohne Bremsen, als an solchen mit Bremsen gewonnen worden sind, für sehr befriedigend.

2. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Es ist beobachtet, daß die Scheibenräder an Bremswagen wenig geeignet sind, da die Laufflächen durch das Feststellen und Gleiten unrund, glashart und rissig werden; auch sind Brüche ausschließlich bei gebremsten Rädern vorgekommen. An einem Rade, welches unter einem mit Bremse versehenen Kohlenwagen 2401 Meilen durchlaufen hatte, zeigte sich nämlich ein quer durch die Scheibe, jedoch nicht durch den Laufkranz gehender Riß, wobei die Bruchfläche mit Ausnahme einer Stelle ganz gesund war. Der ganze Zusammenhang der Bruchfläche war ein solcher, daß der Bruch nicht wohl anders, als durch Annahme einer erheblichen Spannung in der Scheibe erklärt werden konnte.

Die unter Personenwagen laufenden 102 Stück Gufsstahlscheibenräder sind daher ausgewechselt und anderweitig verwendet worden.

3. Berglach-Märkische Eisenbahn.

Von den vorhandenen 336 Stück Rädern haben 28 Stück, welche unter Postwagen mit Bremsen liefen, nach 7000 Meilen zum ersten Mal, nach weiteren 5000 Meilen zum zweiten Mal abgedreht werden müssen, und bei dem ersten Abdrehen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll, bei dem zweiten Abdrehen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll an Stärke verloren. Sechs Stück Räder, welche unter nicht gebremsten Personenwagen liefen, mußten nach 10000 Meilen zum ersten Mal, nach weiteren 15000 Meilen zum zweiten Mal abgedreht werden, und verloren bei jeder Abdrehung $\frac{1}{4}$ Zoll. Ueber die übrigen Räder, welche erst 1863 in Betrieb kamen, liegen noch keine genügende Erfahrungen vor.

Ende Januar d. J. sprang auf der Linie Elberfeld-Düsseldorf in einer wenig geneigten Strecke unter einem, mit einer Bremse versehenen Personenwagen ein Gufsstahlscheibenrad, welches erst 3067 Meilen zurückgelegt hatte. Bei der Untersuchung wurden in den Bruchflächen der Scheibe nur sehr geringe alte Einbrüche bemerkt, dagegen zeigte sich in der Lauffläche des Rades ein solcher von größerer Tiefe. Die Ursache des Bruches mufs lediglich dem Einflusse des Bremsens zugeschrieben werden.

Ferner mufsten 5 Räder zurückgestellt werden, weil dieselben auf der Drehbank zahlreiche Querrisse zeigten, und, nachdem die Räder zur Beseitigung der Risse $\frac{1}{4}$ bis 1 Zoll abgedreht waren, Gufsfehler hervortraten, welche eine fernere Benutzung der Räder nicht gestatteten.

Mit Rücksicht hierauf, und da nach den in neuester Zeit gemachten Erfahrungen der Fall nicht vereinzelt dasteht, daß sich auf den Laufflächen der Räder, welche unter Bremsen gehen, kleine Querrisse bilden, wird von der Direction die Benutzung von Gufsstahlscheibenrädern unter Bremswagen für bedenklich erhalten, und sind daher sämmtliche unter Bremswagen laufende Gufsstahlscheibenräder ausgewechselt und anderweitig verwendet worden.

4. Westfälische Eisenbahn.

Auf dieser Bahn haben sich die seit dem Jahre 1862 in Dienst gestellten Gufsstahlscheibenräder bisher tadellos erhalten. Auch ist die Abnutzung im Laufkranz gleichmäßiger geworden, seitdem die Räder nicht mehr ausgeglüht und abgedreht, sondern abgeschliffen werden.

20 Stück Gufsstahlscheibenräder, welche unter Postwagen liefen, haben bei 77971 durchlaufenen Meilen, worunter 37480 Meilen mit Bremse, zusammen eine Abnutzung des Laufkranzes von $\frac{3}{14}$ Zoll Stärke erlitten.

Mit Rücksicht auf den, auf der Cöln-Giefsener Eisenbahn vorgekommenen, Bruch eines Rades ist Bedacht genommen, Gufsstahlscheibenräder wenigstens auf der Gebirgsstrecke ferner nicht mehr unter Bremsen laufen zu lassen.

Die übrigen Bahnverwaltungen, welche allerdings nur eine geringe Anzahl von Gufsstahlscheibenrädern im Betriebe haben, sprechen sich über das Verhalten derartiger Räder unter nicht gebremsten Wagen sehr günstig aus. Die Einstellung unter Bremsen wird dagegen nicht für vortheilhaft gehalten, und sind, wo dies früher geschehen, Auswechselungen vorgenommen worden.

Aus diesen Mittheilungen wird zunächst ersichtlich, daß die gewonnenen Resultate, mit Ausnahme der auf der Cöln-Mindener Eisenbahn, theils noch nicht umfassend genug sind, theils zu wenig Uebereinstimmung zeigen, um das Verhältniß der Haltbarkeit der Gufsstahlscheibenräder gegenüber anderen Rädern in Zahlen ausdrücken zu können.

Es ergiebt sich ferner, daß auf Bahnen mit starken und langen Steigungen, wie die Cöln-Giefsener, Bergisch-Märkische Bahn etc., die Anwendung der Gufsstahlscheibenräder unter Bremsen nicht ohne Bedenken ist.

Was jedoch die Anwendung solcher Räder unter Bremsen auf Bahnen mit günstigen Steigungs-Verhältnissen betrifft, wie der Cöln-Mindener, Oberhausen-Arnheimer Bahn etc., so sind die auf diesen Bahnen in so grofsem Umfange gemachten Erfahrungen so befriedigend ausgefallen, daß dieselben durch die auf den anderen Bahnen, meist nur in geringer Ausdehnung angestellten Versuche nicht vollständig widerlegt erscheinen, daher eine Entscheidung hierüber erst nach weiteren Erfahrungen wird getroffen werden können.

Bezüglich der Verwendung von Gufsstahlscheibenrädern unter nicht gebremsten Fahrzeugen, so steht einer ausgedehnteren Einführung in Bezug auf Sicherheit Nichts entgegen, und erscheint solches vom ökonomischen Standpunkte aus sogar vortheilhaft. Vor den, ihnen zunächst zu stellenden Rädern mit Gufsstahl-Bandage, Blechscheibe und gegossener Nabe dürften sie entschieden den Vorzug verdienen.

In Betreff der Sicherheit wird besonders von der Cöln-Mindener Eisenbahn hervorgehoben, daß alle nachtheiligen, den Betrieb störenden und die Sicherheit gefährdenden Zufälle, als: Losewerden und Springen der Bandagen, Lockern

Digitized by Google

der eingegossenen Scheiben, Springen etc. der Unterreifen und Naben, denen die Räder mit besonders aufgezogenen Bandagen mehr oder weniger ausgesetzt sind, bei Gufsstahlscheibenrädern bis jetzt gar nicht, und in Bezug auf das Springen der Scheiben und Kränze nur in sehr geringem Verhältnifs aufgetreten sind.

Die Dauer beider Arten von Rädern dürfte nahezu gleich sein, wie dies auch natürlich ist, da nur die Dauer der Laufkränze in Betracht kommt. Da ein völliger Auftrauchen nicht stattgefunden hat, so kann nur die Zeit bis zur ersten Abdrehung in Vergleich gestellt werden; dieselbe beträgt bei Rädern mit besonders aufgezogenen Gufsstahlbandagen 11000 Meilen, bei Gufsstahlscheibenrädern nach den Erfahrungen der Cöln-Mindener Eisenbahn durchschnittlich 12000 Meilen.

In Betreff des Preises stellt sich eine Differenz von circa 38 Thlr. pro Satz Räder zu Gunsten der Gufsstahlscheibenräder heraus.

Der vorstehende Vergleich ist jedoch nur zutreffend für die in Personenzügen laufenden Fahrzeuge, für welche die Verwendung von Hartgufsrädern, wegen der gröfseren Gefahr durch Bruch eines Rades, ausgeschlossen ist. Bei Güterwagen ohne Bremsen, für welche Hartgufsräder ebenso wie Gufsstahlscheibenräder angewendet werden können, dürfte zu einer allgemeinen Einführung der letzteren wegen des bedeutend höheren Preises zur Zeit keine Veranlassung vorliegen. Vielleicht, dafs durch eine weitere Ermäfsigung des Preises von Gufsstahl hierin eine Aenderung zu ihren Gunsten eintritt.

Herr Clewitz macht die traurige Mittheilung, dafs der Eisenbahn-Director Herr Aue in Halberstadt gestorben sei.

Zum Schlufs wurde Herr Regierungs-Assessor Mehes durch übliche Abstimmung als ordentliches Mitglied in den Verein aufgenommen.

Verhandelt Berlin, den 10. Mai 1864.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Herr Engel sprach über den Inhalt einer kleinen Schrift „Note sur les chaussées en asphalte comprimé par M. Leon Mateau 1864", und empfiehlt dieselbe der Beachtung. In derselben werden die Kosten der Anlage und Unterhaltung des Asphaltpflasters der Strafsen mit anderen Befestigungsarten verglichen, und die Vorzüge des Asphaltpflasters hervorgehoben. Dasselbe nutzt wenig ab, macht wenig Geräusch beim Befahren und schadet den Pferden nicht mehr als Porphyrpflaster. Der Quadratmeter erfordert 15 Frcs. Anlagekosten und 1 Fr. 25 Cent. jährliche Unterhaltung.

Herr Engel verlas hierauf eine von ihm verfafste analytische Abhandlung über das Transportwesen. Die verschiedenen Transportarten werden darin nach den verschiedenen Arten der Wege, der Kräfte und der Fahrzeuge in Gruppen gebracht, und wird die Verbesserung des Transportwesens aus der Möglichkeit der Verbesserung der Elemente desselben deducirt. Für den besten Transport müssen Wege, Kraft und Fahrzeug an sich vollkommen sein.

Herr Althaus hielt einen Vortrag über Kettenschleppschifffahrt. Der Vortragende hatte Gelegenheit, eine Fahrt auf einem Kettenschleppschiff mitzumachen, welches den Dienst auf der Seine, zwischen der Mündung der Oise und Paris versieht; einige dabei erhaltene Notizen dürften im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Geheimen Baurath Grund in der Sitzung vom 10. November v. J. von Interesse sein.

Das Kettenschleppschiff (*toueur*) war in der Maschinenfabrik von Cail & Co. zu Paris (Quai de Billy) erbaut. Die Maschine hatte bei 50 Umdrehungen der Kurbelachse eine Stärke von 50 Pferden, und bestand aus 2 liegenden Cylindern, worin der Dampf mit Hochdruck, veränderlicher Expansion und Condensation arbeitete. Den Dampf von 5 bis 6 Atmosphären Spannung liefert ein Röhrenkessel. Der stündliche Steinkohlenverbrauch soll 40 Kilogramm betragen. Es wird ein Gemisch von anthracitartigen und fetten belgischen Kohlen verbraunt. Die Dampfcylinder haben 43"" Durchmesser und 70"" Länge des Kolbenlaufes. Bei voller Last beträgt die Dampffüllung $\frac{1}{2}$ des vom Kolben durchlaufenen Raumes.

Auf der Kurbelachse sind zwei Zahnräder befestigt, von denen beliebig durch Verschiebung das eine oder das andere mit zwei gröfseren auf der Trommelachse sitzenden Zahnrädern in Eingriff gebracht wird. Das Uebersetzungsverhältnifs beträgt in dem einen Falle 3 : 1, in dem andern 3 : 2, und es wird ersteres für die Bergfahrt, letzteres für die Thalfahrt angewendet. 50 Umdrehungen der Kurbelachse entsprechen demnach bei der Bergfahrt 16⅔ Umdrehungen, zu Thal 33⅓ Umdrehungen. Die Kettengeschwindigkeit soll zu Berg 4 Kilometer in der Stunde oder stark 1 Meter per Secunde — zu Thal das Doppelte — betragen.

Das Eisen der Kette hat 25 Millimeter oder nahe 1 Zoll Stärke. Um Brüche zu vermeiden, wird jährlich etwa $\frac{1}{4}$ der Kettenlänge erneuert. Die Dauer der Kettenbenutzung beträgt also 12 Jahre.

Die auf dem Deck horizontal neben einander liegenden Kettenwalzen ruhen mit ihren Achsen auf je 3 Lagern. Davon sind je zwei, welche die Triebräder einschliefsen, fest, das auf der äufseren Seite jeder Kettenwalze befindliche Lager ist dagegen in der Achsenrichtung auf einem Schlitten supportartig beweglich, so dafs durch Drehung einer Schraubenspindel das Lager von dem glatten Zapfen gänzlich entfernt werden kann. Diese Einrichtung ist eine wesentliche Verbesserung, weil dieselbe gestattet, sehr rasch die Kette von den Kettenwalzen ganz abzunehmen, oder die Zahl der Kettenumschläge während der Fahrt beliebig zu verändern. Es wird davon Gebrauch gemacht, um aus der gewöhnlichen Fahrlinie, in welcher die Kette liegt, weiter zur Seite abzulenken, als dies mit den gewöhnlichen Mitteln vermöge der dem abfallenden Kettenbeil gelassenen Schlaffheit thunlich ist.

Bei der geringen Breite der Seine gelingt es auf diese Weise, durch Ablegen der drei hinteren Kettenumschläge den *toueur* mit seinem Schleppzuge dicht an das Ufer anzulegen, ohne die Kette ganz loszulassen. Es kann aber auch die Kette in wenig Augenblicken vollständig von den Trommeln abgewickelt und der Schleppzug von der Kette losgemacht werden.

Nähere Auskunft über die Construction der Kettenschleppschiffe und die Betriebs-Einrichtungen und Erfahrungen wird von dem Ober-Ingenieur der Cail'schen Fabrik, Herrn Houel, sowie von dem technischen Director der Société de la Seine basse et Oise, Herrn Delpech zu Paris, bereitwillig ertheilt.

Zum Schlufs der Sitzung werden die Herren: Sipman, Kinel, Baldamus als einheimische Mitglieder, Herr Gutsch als auswärtiges Mitglied durch übliche Abstimmung in den Verein aufgenommen.

Digitized by Google

Literatur.

Das Abendland während der Kreuzzüge.

Denkmal-Karte darstellend durch Zeichnung die Landgebiete der geschichtlichen Kunststyle oder der unterschiedlichen Bauschulen dieser Zeit. 2 Blätter Karten-Zeichnung in lithograph. Farbendr. mit Text von Franz Mertens. Berlin. Verlag von Franz Duncker. 1864.

Wir erhalten in dieser Denkmal-Karte eine Architekturkarte des Mittelalters oder eine graphische Darstellung der Vertheilung der mittelalterlichen Baustyle oder der ursprünglichen Bauschulen nach ihren Landgebieten im Abendlande, wie solche sich etwa um das Jahr 1200 gebildet hatten; sie zeigt uns mithin die verschiedenen Stylgebiete des romanischen Baues im Abendlande, aufserdem aber sämmtliche Denkmalstellen der mittelalterlichen Baukunst bis zum 13. Jahrhundert. Die vorliegende Karte umfafst somit ganz Frankreich mit dem nördlichen Theile Spaniens und dem südlichen Theile Englands und Irlands, Deutschland mit den Niederlanden, ganz Italien mit Sicilien. Unser Herr Verfasser unterscheidet für den romanischen Baustyl vornehmlich drei Kunststämme: den gallicanischen, den germanischen und den italischen Kunststamm; der Unterschied dieser drei Kunststämme beruht auf allgemeinen Charakteren im Bankörper der Kirchengebäude innerhalb der romanischen Baukunst. Diese allgemeinen Charaktere werden in der Baukunst oft durch besondere Structurformen bestimmt, die auf die Gesammthaltung dieser Gebäude stets von Einflufs gewesen sind. Unter dieser Bedingung lassen sich als unterscheidende Merkmale dieser drei Kunststämme folgende angeben: für den gallicanischen Stamm die Anwendung des Strebepfeilers an den Mauern, für den germanischen Stamm die Anwendung der Lissene zur Belebung der Wandflächen, für den italischen Stamm Marmorsäulen und eine entsprechende aus kostbarem Material zusammengesetzte Bekleidung der Wände. Dabei ist bei den beiden erstgenannten Kunststämmen der Gebrauch des Gewölbes zur Ueberdeckung des Hauptschiffs der Kirchengebäude vorherrschend, bei dem letztgenannten der Gebrauch der Holzdecke. Diese Kunststämme theilen sich bei unserm Verfasser wieder nach Schulen, und innerhalb derselben finden sich wieder Provinzialismen als Unterabtheilungen, die aber in unserer Karte nicht weiter zum Ausdruck gekommen sind. Der gallicanische Kunststamm theilt sich geographisch in eine südliche und in eine nördliche Hälfte; der Unterschied dieser beiden Hälften in der Baukunst liegt in der Art des Gewölbes, das für die Ueberdeckung des Hauptschiffs der Kirchen zur Anwendung gekommen ist. In der südlichen Hälfte des gallicanischen Kunststammes werden zu dem Ende nur Tonnengewölbe, in der nördlichen eben so bestimmt nur Kreuzgewölbe angewendet, mit Annahme der öfteren Fälle, wo statt des Gewölbes überhaupt die Holzdecke angewendet worden ist. Die Schulen der Südhälfte des gallicanischen Kunstgebiets sind die aquitanische, die auvergnatische, die burgundische, die provençalische, die languedocische, die arragonische und die castilische Bauschule. — In der Nordhälfte des gallicanischen Kunstgebiets macht sich besonders die normännische Schule, die sich seit dem Jahre 1066 über ganz England verbreitet, und die Schule der Insel von Frankreich (Isle de France) mit ihrem Mittelpunkte Paris geltend, wo die sogenannte gothische Baukunst entstand, eine Entdeckung, die bekanntlich von dem Verf. unserer Karte ausgegangen ist. — Der germanische Kunststamm zeigt nicht diese Vielartigkeit der Schulen, welche den gallicanischen Kunststamm so eigenthümlich auszeichnen; unser Verf. sieht hier nur zwei Schulen, in welche sich das ganze Landgebiet dieses Kunststammes, das von Schweden bis zu den Apenninen reicht, eintheilen läfst; er theilt es in eine deutsche und in eine lombardische Schule, erstere ist ihrem Landgebiete nach bei Weitem gröfser als die zweite, und insofern überhaupt die bedeutendste Bauschule.

Ihre Unterabtheilungen werden durch Provinzialismen bestimmt; provinzweise unterscheiden sich die Baudenkmäler eben so wie sich die Deutschen in der Sprache durch den Dialekt unterscheiden. Diese Provinzialismen des deutschen Kunststamms sind der Niederrhein mit der Stadt Cöln an der Spitze, der Mittelrhein, der Oberrhein; Westfalen, Niedersachsen, Obersachsen, Franken, Schwaben, Baiern, die österreichischen Länder, die baltischen Länder. Diese Provinzialismen der deutschen Schule sind eben so wenig wie die der gallicanischen Schulen in der Karte zum Ausdruck gelangt. — Die lombardische Schule steht mit der deutschen in einem solchen Verwandtschaftsverhältnifs, dafs sie mit der letzteren zusammen die Einheit des germanischen Kunststamms bildet. Das politische Abhängigkeits-Verhältnifs der Lombardei von Deutschland während des 10., 11., 12. und 13. Jahrhunderts macht dieses erklärlich. Die lombardische Schule zeigt mehr Localismen denn Provinzialismen; jede grofse Stadt hat hier ihren eigenen Bau-Charakter entwickelt.

Der italische Kunststamm theilt sich nach unserm Verf. in folgende Kunstschulen: in die toscanische mit den beiden Schulen von Pisa und Florenz, in die venetianische, die römische oder die des Kirchenstaats, in die neapolitanische und die sicilische Schule. Die Anwendung des Marmors, der sich überall in Italien findet, und die geschichtliche Vergangenheit der Baukunst in diesem Lande war bestimmend für die Gestaltung der Kunst dieses Stammes, dessen Schulen indefs gar nicht eine so gleichmäfsig durchwaltende Kunstweise haben, wie dies in den gallicanischen Bauschulen der Fall ist.

Die Landgebiete jeder dieser Bauschulen hat unser Herr Verf. auf seiner Karte nun mit einer besonderen Farbe bezeichnet; Gegensatz und Verwandtschaft der Farbe bezeichnen Gegensatz und Verwandtschaft der Kunstweisen dieser Bauschulen. Wir müssen diese Bezeichnungsweise durch die Farbe als eine sehr glückliche erachten, da sie das Verwandtschaftsverhältnifs der Bauschulen unter einander sogleich dem Auge darlegt, und diese Verwandtschaft, sowie den Gegensatz der Schulen in feinerer Weise darzulegen im Stande ist, als dies Worte vermögen. So ist z. B. die sehr ausgebreitete Bauschule Aquitaniens in der Südhälfte Frankreichs mit Karminroth, in der Nordhälfte desselben die Schule der Normandie mit Violet, und die der Isle de France mit Blau bezeichnet; die deutsche Schule bezeichnet die grüne Farbe, die lombardische die gelbgrüne; die Bauschule des Kirchenstaats ist mit einer lichtgelben Farbe, die Toscana's mit einer hochgelben, die Neapels und Unteritaliens mit einer graugelben Farbe bezeichnet, wobei zu bemerken, dafs die gelbe Farbe überall da eingeführt sich zeigt, wo Einflüsse der antiken Architektur auf die Formgebung der mittelalterlichen Baukunst stattgefunden haben; so sehen wir denn auch die Schule Burgunds mit einem nach dem Roth schielenden Gelb bezeichnet, das in der benachbarten Auvergne zu einem Gelbroth sich steigert.

Bei dieser Färbung der Karte hat der lithographische Farbendruck treffliche Dienste geleistet, ja er hat die Edition derselben allein ermöglicht; als der Verf. im Jahre 1840 die-

Digitized by Google

selbe in Zeichnung herstellte, wußte man noch nicht, in welcher Weise ihre Herausgabe zu bewerkstelligen sein würde. Seit jener Zeit hat die Karte im Wesentlichen keine Veränderung erfahren, nur die Zahl der Ortsnamen oder der Denkmalstellen hat sich auf ihr vermehrt. —

Die Farben breiten sich aber nicht in gleicher Intensität über das ganze Landgebiet der betreffenden Bauschulen aus, sie zeigen vielmehr absichtlich ein wolkiges Ansehen. Der Autor wollte durch die größere Intensität der Farbe eine Häufung der für die Kunst bedeutsameren Baudenkmäler anzeigen. So sehen wir z. B. die blaue Farbe der Schule der Isle de France in der Umgegend von Paris in ihrer größten Intensität sich lagern, nach Norden, Süden, Westen und Osten allmälig an Intensität abnehmen, und in Belgien mit der grünen Farbe der deutschen Schule zu einem Blaugrün sich mischen, als Andeutung der Vermischung der Kunstweisen beider Schulen; ein ähnliches Mischungsverhältniß beider Farben zeigt sich in Lothringen. Am linken Rheinufer von Cöln bis Speier sehen wir die grüne Farbe der deutschen Schule am intensivsten aufgetragen als Anzeige dafür, daß hier die bedeutsamsten Bauwerke der deutschen Schule mehr als anderswo in Deutschland sich finden; das rechte Rheinufer zeigt dagegen einen merklichen Abfall in der Intensität der Farbe, die sich im mittleren Theile Westfalens — zwischen Ruhr und Lippe — in Hessen, in Sachsen, in Franken, Schwaben und Baiern strichweise steigert. Das nördliche Deutschland zeigt die Farbe der Schule in ziemlich gleichmäßiger Intensität ausgebreitet, die sich in der Altmark Brandenburg und in Mecklenburg nach der Ostseeküste hin wieder verstärkt. Südlich und östlich von der Mark Brandenburg sehen wir die grüne Farbe wieder in sehr gleichmäßiger Intensität sich ausbreiten, welche letztere in der Lausitz und in Schlesien nm etwas, aber in der Mitte Böhmens sich merklich steigert, um dann nach Süden und Osten in den österreichischen Ländern wieder abzunehmen und südlich von der Donau und nach dem adriatischen Meere zu fast bis zum Weiß sich abzuschwächen. An der Küste des adriatischen Meeres, von Venedig über Aquileja und Triest und südlich davon an der Westküste der istrischen Halbinsel sehen wir dann eine andere und der grünen gegensätzliche Farbe, die rothe auftreten, mit der die von orientalischen und byzantinischen Einflüssen beherrschte venetianische Bauschule im Gegensatze zur deutschen auf unserer Karte bezeichnet wurde.

In den Schöpfungen der Kunst spricht sich der Bildungszustand eines Volkes aus, die Denkmäler der Baukunst insmentlich sind der monumentalste Ausdruck für den Cultur- und Vermögenszustand eines Volkes; beide, Cultur-, wie Vermögenszustand eines Volkes, sind in mehrerer Beziehung von einander abhängig. In einer Denkmalkarte ist somit zugleich eine Culturkarte gegeben: wo auf unserer Karte die Färbung am intensivsten auftritt, da war im Mittelalter die größte Cultur, der höchste Vermögenszustand; wo die Färbung am schwächsten, da war der geringste Grad von beiden zu finden. Terrainverhältnisse, wie hohe und unwirthbare Gebirge, werden durch den Mangel von Monamenten natürlich auf die Färbung der Karte von Einfluß gewesen sein, aber sie sind auch Hemmungen in der Entwickelung von Cultur und in dem Erwerb von Vermögen. Der Zug der hohen Alpen ist ohne andere Andeutung des Terrains auf unserer Karte schon aus dem Verschwinden der Färbung, also als weißer Streifen erkennbar, eben so der Zug der Apenninen, der zwar als Grenze des eigentlichen Italiens als „Límito del Territorio italico“ auf der Karte wörtlich bezeichnet ist.

Wie die Farbengebung unserer Karte auf den Styl der Denkmäler eines Orts als einem Schulgebiete angehörig hinweist, so giebt auch die Schrift der Denkmal-Ortsnamen auf derselben Andeutungen über die Größe des Denkmals und die Zeit seiner Entstehung. Die Größe des Denkmals oder die Menge und Bedeutung der Denkmäler eines Orts wird durch die Größe der Schrift des Namens der Denkmalstelle angedeutet; die Schrift der Ortsnamen erscheint zu diesem Ende auf unserer Karte in vier verschiedenen Größen oder Abstufungen. Die Zeit der Entstehung des Denkmals ferner kann im Allgemeinen auf unserer Karte aus der Schriftart des Namens der Denkmalstelle gedeutet werden: mit stehender Antiqua sind Orte mit Denkmälern aus dem 12. und 13. Jahrhundert bezeichnet, mit liegender Antiqua solche mit Denkmälern aus gemischten und vornehmlich späteren Zeiten, mit Haarschrift solche Oerter, die ausschließlich nur Denkmäler aus dem 14. und 15. Jahrhundert aufzuweisen haben. Es kann daher nicht auffallen, wenn wir Städte und selbst fürstliche Residenzen neueren Datums, wie Darmstadt, Carlsruhe u. a., entweder gar nicht auf unserer Karte verzeichnet oder doch nur wie z. B. Dresden mit kleinster Haarschrift verzeichnet finden, dagegen die Namen kleinster Wohnorte und Dörfer oft mit Schrift zweiten Ranges verzeichnet sehen, wie z. B. Petersberg bei Halle und Chorin bei Neustadt-Eberswalde u. a. m.

Wir erkennen aus allem bisher Gesagten, daß die Mertens'sche Karte ein treffliches Hülfsmittel für den Unterricht abgiebt, daß sie für das Auge Ueberblicke und Unterschiede gewährt, die durch eine blos schriftliche Darlegung nicht so rasch zu gewinnen wären, daß sie überdies wie die Geschichte der Bauknnst überhaupt, Einblicke in die Cultur- und Vermögensverhältnisse der Länder gestattet, die bei einer Darstellung der Geschichte derselben und der Darlegung der politischen Machtverhältnisse der Staaten ins Gewicht fallen werden.

Aber auch schon als Hülfsmittel bei Reisen zu archäologischen Zwecken wird sich die Mertens'sche Karte sehr nützlich erweisen, indem wir auf derselben jede Denkmalstelle in dem geographischen Umfange der Karte aufs Heftigste verzeichnet und nach ihrer geographischen Lage mit sorgsamer Genauigkeit situirt finden. Der Gebrauch der Karte wird dem reisenden Archäologen so manche Kosten ersparen, die er ohne dieselbe beim Aufsuchen der Denkmale aufzuwenden hätte. Mit Hinzunahme einer einfachen Eisenbahnkarte wird er leicht jeden Denkmalort auffinden können. — Einige Fehler in der Rechtschreibung der Namen der Denkmalorte, wie z. B. S. Neetaire statt S. Neetaire in der Auvergne, Oesede statt Oesede bei Osnabrück, werden sich bei einer zweiten Redaction und einem zweiten Abdruck der Karte leicht verbessern, manche Anslassungen in den Namen wie Cata(lonia) und (Rous)illon, oder von Denkmalorten wie die Abtei Nieder-Haslach im Elsaß, manche fehlende Terrainverhältnisse, wie die großen Seen in Ober-Italien, die zur besseren Orientirung dienen können, werden sich leicht nachtragen lassen. Bei einem zweiten Abdruck der Karte wird auch darauf Acht zu haben sein, daß sich die Tönung der Farbe bei dem Zusammenstoß der beiden Blätter der Karte nicht so merklich absetze, wie dies wenigstens bei dem uns vorliegenden Exemplare der Fall ist.

Vergleichen wir die Mertens'sche Karte mit der „Karte der mittelalterlichen Architektur in Deutschland von W. Lübke“ und mit der im Jahre 1856 erschienenen „Karte der mittelalterlichen Kirchen-Architektur Deutschlands von Dr. H. A. Müller“, die dessen verdienstliches Verzeichniß der mittelalterlichen Kirchengebäude Deutschlands, nach der alphabetischen Reihenfolge ihrer Oerter geordnet, begleitet — bei dessen Abfassung die Mertens'schen chronographischen Tafeln der Bau-

Digitized by Google

geschichte Deutschlands als treffliches Hülfsmittel benutzt wurden — so wird man sich von der gröſseren Vollständigkeit der Mertens'schen Karte in der Angabe der Denkmalstellen und von der besseren Uebersichtlichkeit, die die letztere vor jenen beiden anderen voraus hat, leicht überzeugen können.

Der die Mertens'sche Karte begleitende 3¼ Druckbogen haltende Text giebt außer einer Erklärung und einer technischen Beschreibung der Karte eine zwar gedrängte aber scharf bestimmte Charakteristik der verschiedenen Kunststämme und Kunstschulen des Abendlandes; wir sehen diese gehaltvolle Darstellung mit manchen Reflexionen und Folgerungen durchwebt, die von dem weltgeschichtlichen Blick ihres Autors deutliche Kunde geben. Herr Mertens gebietet über ein Material, wie nicht leicht ein Anderer; seine Karten zur Baugeschichte, seine chronographischen Tafeln der Baugeschichte gewähren ihm einen Ueberblick der baugeschichtlichen Thatsachen, den man allein nur durch solche Vorarbeiten gewinnen kann; seine baugeschichtlichen Arbeiten zeugen von einem großen Sammlerfleiße und von einer zähen Ausdauer in der Forschung neben dem Bestreben, die Wissenschaft der Baugeschichte fest zu gründen und klar darzulegen.

Möge ein lebhaftes Interesse des Publicums für die vorliegende Arbeit des Autors ihm und dem Verleger Muth und Ausdauer zur Förderung des umfassenden Werkes gewähren, welches in dem nachstehenden „Prospectus" des Herrn Mertens uns verheißen wird.

L. Lohde.

Prospectus.

Mittelalter der Baukunst,

erläutert

durch die Folge der besondern Abtheilungen der Carten der Baukunst, der Tafeln der zeitbeschreibenden Statistik ihrer Denkmäler, der Abbildungen auf Kupfertafeln, der Beschreibung und der Zeitlehre, der Geschichte, des Wörterbuchs aller bekannten Bau-Denkmäler aus diesem geschichtlichen Zeitalter

von Franz Mertens.

3 Bände in drei verschiedenen Formaten. 60⅔ Thaler.

Band I. Carten und Tafeln.
Format von 24 × 16 Zoll.

Abtheilung 1. Carten der Baukunst, eine besondere Darstellung ihrer geographischen Kunststyle nach ihren Landgebieten durch Farbenzeichnung. 8 Blätter, zusammen 11 Seiten farbiger Cartenzeichnung enthaltend, mit der „Erklärung der Carten".

Anmerkung. Die beste Probe der hier so genannten „Farbenzeichnung" ist in der herausgegebenen „Denkmal-Carte des Abendlandes" gegeben (siehe Nummer 6 und 7 der Carten).

Verzeichniß der Carten:

1. *a.* Der Erdtheil unterschieden in 2 Haupt-Land-Gegensätze in der Denkmal-Kunst (die Denkmal-Länder oder die Länder mit Denkmälern und die Länder ohne Denkmäler).

   b. Die Denkmal-Länder, oder die Länder mit Denkmälern unterschieden in 3 besondere Erdtheile in der Denkmal-Kunst (der Mittelländische Erdtheil, Ost-Asien und Amerika). *a* und *b* zusammengenommen 1 Blatt von 1 Seite; 2 Druckplatten.
2. Amerika, unterschieden in zwei Haupt-Landgebiete in der Kunst. (Mexico und Peru.) Maaßstab in 1 : 1600 Zehntausend. 1 Blatt von 1 Seite; 3 Druckplatten.
3. Ost-Asien, unterschieden in 4 Haupt-Landgebiete in der Kunst (Indien, China, Tibet und die Altai-Gebirgsländer). Maaßstab in 1 : 1600 Zehntausend. 1 Blatt von 1 Seite; 3 Druckplatten).
4. Der Mittelländische Erdtheil für die Zeiten des Mittelalters unterschieden in 3 Haupt-Landgebiete in der Kunst (das Abendland, das christliche Morgenland und die Länder des Islam). Maaßstab in 1 : 800 Zehntausend. 1 Blatt von 2 Seiten; 4 Druckplatten.
5. Das christliche Morgenland und die Oerter der Denkmäler, seiner geschichtlichen 3 Kunstthätigkeits-Gruppen (des Alterthums, des Christenthums und des Islam). Maaßstab in 1 : 400 Zehntausend. 1 Blatt von 1 Seite; 3 Druckplatten.

6 und 7. Das Abendland während der Kreuzzüge, Denkmal-Carte insbesondere mit der Darstellung der verschiedenen Schulen der Baukunst dieser Zeit, vor dem Jahre 1200. Maaßstab in 1 : 180 Zehntausend. — 2 Blätter jedes von 2 Seiten, zusammen 16 Druckplatten.

Anmerkung. Diese so eben erschienene Carte von 20¼ und 29 Zoll Randgröſse, mit 3½ Druckbogen Text ist als ein selbstständiges Ganze für sich allein vollkommen brauchbar. Berlin. Verlag von Franz Duncker. 1864. Subscr.-Preis 3 Thlr. Ladenpreis 4 Thlr.

8. Die Insel von Frankreich, das Landgebiet der vorzüglichsten Bauschule des Abendlandes, in der Umgegend von Paris, wo die sogenannte gothische Baukunst entstand. Maaßstab 1 : 95 Zehntausend. 1 Blatt von 1 Seite; 3 Druckplatten.

Abtheilung 2. Tafeln der zeitbeschreibenden Statistik der Denkmäler, insbesondere derjenigen der Kirchenbaukunst für die Zeiten vom Jahre 250 bis zum Jahre 1550 n. Chr. — 28 Blätter, zusammen 50 Seiten zeitbeschreibender Schrift-Darstellung enthaltend, dazu die „Erklärung der Tafeln".

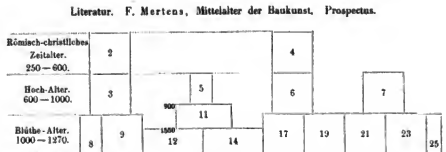
Anmerkung. Die zeitbeschreibende Schrift-Darstellung ist sehr bezeichnend in diesen Tafeln zur Anwendung gekommen. Die Namen der Bauwerke vertreten hier die Stelle derselben. Ihre hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten verfallen in die beiden Seiten dieser graphischen Darstellungsweise: in die figürliche Ausdrucks-Schrift und in das Tabellar-Netz für die zweifache Entwickelung der Darstellung des Ganzen nach Raum und nach Zeit. Durch die erste werden Existenz, Größe und Kunststyl der Bauwerke bezeichnet, im andern werden Ort und Zeit ihrer Entstehung angegeben. Die einzige veröffentlichte Probe von solcher zeitbeschreibenden Schrift-Darstellung ist nur in dem Werk desselben Verfassers zu finden, betitelt: „Die Baukunst in Deutschland" Tafeln und Text, Berlin 1851, in Commission bei G. Mertens. (Preis 2 Thlr. 20 Sgr.) Die Anzahl der nach dieser zeitbeschreibenden Darstellungsweise verzeichneten Bauwerke in den Tafeln erhebt sich auf 3 Tausend.

Uebersicht des Inhalts der zeitbeschreibenden Tafeln.

1. Allgemeine Zeitbeschreibung oder die betreffende Statistik der Denkmäler. (Taf. 1—25) Taf. 1 Situations-Plan der Tafeln, mit der Eintheilung des zweifachen Elements ihrer Darstellung, des Raums und der Zeit.

   Hier folgt eine abgekürzte Darstellung desselben.

Digitized by Google



Anmerkung. Für das zweifache Element der Darstellung in diesen Tafeln, der Raum und die Zeit, finden bestimmte Eintheilungs-Einheiten statt: die der Zeitalter und die der National-Landgebiete. Die Namen dieser beiden sind auf den Seitenrand und auf den untern Rand des Plans gestellt. Danach ist der Titel zur Bezeichnung des Inhalts jeder Tafel leicht zu finden; z. B. der Titel von Taf. 17 ist: „Nord-Ost-Frankreich 1000—1270.

2. Besondere Zeitbeschreibung oder Statistik von Denkmälern einer bestimmten Bedeutsamkeit der Art, daſs sie für ihre Abbildung in den Kupfertafeln ausgewählt sind. Taf. 26, 27, 28.

Band II. Abbildungen.

Format von 18½ × 12½ Zoll. — 100 Kupfertafeln, eine Auswahl von eigens gefertigten Zeichnungen, über etwa 600 Denkmäler darbietend.

Anmerkung. Die Zeichnungen der Denkmäler werden hier in einfacher Linien-Manier ausgeführt, aber mit accentuirten Contureu. Der Mehrzahl nach werden es perspectivische, der Minderzahl nach werden es geometrische Darstellungen sein. Das Gröſsen-Verhältniſs der gezeichneten Figuren zu ihrem Gegenstande in der Wirklichkeit wird nach einem besonderen Maaſs-Systeme behandelt werden. (Siehe die „Notiz" über die Ausgabe dieses Werks zur Erläuterung seines Prospectus). Die dargestellten Denkmäler werden mit Namen und Zeitangaben bezeichnet.

Abtheilung 1. Die Originalwerke der Baukunst so weit sie aus dem jetzigen Bestande ihrer Denkmäler erkennbar sind, abgebildet zur Erläuterung besonders der Geschichte ihrer Kunstschöpfung. — 33 Kupfertafeln mit „Einleitung" und „Verzeichniſs".

Abtheilung 2. Nachahmungs-Werke der Baukunst, eine bestimmte Auswahl von erkannten Werken dieser Art, abgebildet zur Erläuterung der Eintheilung der Baukunst in Kunstschulen und der „Zeitlehre". — 67 Kupfertafeln, mit „Einleitung" und „Verzeichniſs".

Anmerkung. Eine besondere Eintheilung der Baukunst, sofeer derjenigen in Kunstschulen, ist die in „Rang-Classen der Gebäude", in welcher die „Originalwerke" und die „Nachahmungswerke" die erste wahrnehmbare Haupt-Abtheilung sind. (Siehe die obengenannte „Notiz").

Band III. Text.

Format von 10 × 7 Zoll; 48 Druckbogen, dazu eine „Einleitung in das Mittelalter der Baukunst".

Abtheilung 1. Beschreibung der Baukunst nach den Verhältnissen ihrer geographischen und geschichtlichen Eintheilung in Kunstschulen (eingetheilt in 12 Capitel).

Abtheilung 2. Zeitlehre der Baukunst zur nöthigen Verhältniſs-Bestimmung zwischen den geschichtlichen Daten und den vorhandenen Denkmälern der Baukunst (eingetheilt in 22 Capitel).

Abtheilung 3. Geschichte der Baukunst, nach ihrem Zusammenhange mit den Ereignissen der allgemeinen Geschichte (eingetheilt in 40 Capitel).

(Ergänzungs-Abth.) Wörterbuch aller vorkommenden Baudenkmäler nach der alphabetischen Reihenfolge ihrer Ortsnamen, zur Ergänzung des Werks: „Mittelalter der Baukunst".

Ausgabe des Werks.

Für die Platten-Abzüge, welche den Haupt-Bestandtheil in den Abtheilungen der Kupfertafeln, der zeitbeschreibenden Tafeln und der Carten der Baukunst ausmachen, wird der erheblichen Kosten ihrer Herstellung wegen nur Eine Ausgabe gemacht. Dieser Umstand hat eine besondere Einrichtung für die sprachliche Behandlung dieser Druckheile bei beigeführt. Die Bezeichnungen der dargestellten Gegenstände in diesen Druckheilen stehen immer in Verbindung mit geographischen Abtheilungen in der Kunstgeschichte. Diese Bezeichnungen sind jedesmal in der Sprache des Landes der Denkmalstelle.

Verschiedene Angaben des Werks würden nur als Uebersetzungen seiner Textbestandtheile gemacht werden können. Die erste Abfassung dieser Druckheile ist in deutscher Sprache geschehen.

Das ganze Material des Werks ist für seine Ausgabe in 26 Lieferungen eingetheilt. Von diesen Lieferungen sollen fünf jährlich, in gleichmäſsigen Zeitabschnitten erscheinen, so daſs die ganze Ausgabe in fünf Jahren und etwas darüber beendet sein wird. Der Werth dieser Lieferungen an darin dargebotener wissenschaftlicher Waare ist, entsprechend dem Preise, in allen derselbe.

Auf Seite 625 oben folgt eine Uebersicht der für die Ausgabe zum Voraus bestimmten Vertheilung des ganzen Materials auf die einzelnen Lieferungen.

Eine andere Einrichtung bei dieser Ausgabe betrifft die Vertheilung des gegenständlichen Inhalts des Ganzen auf die einzelnen Lieferungen. Sie besteht in der Ordnung, in welcher die in diesen Lieferungen dargestellten geschichtlichen Gegenstände nach einander erscheinen werden; dies wird in der rückwärts-schreitenden Ordnung der geschichtlichen Ereignisse geschehen.

Die einzelnen „Abtheilungen" des Werks werden für ihre Gestaltung im Ganzen nach einer besondern Rücksicht behandelt sein. Sie werden nach der beendigten Ausgabe des ganzen Werks als für sich selbständige, und für sich brauchbare literarische Erzeugnisse im Buchhandel verkauft werden können.

Digitized by Google

Uebersichts-Tafel der Lieferungen.

Lieferung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Platten (*Anz.*)	1	2	3	4	5	5	5	5	4	4
Carten (*No.*)	6	7	1. 5	—	—	8	—	2	3	4
Tafeln (*No.*)	1. 10	18	16	15. 13	20. 27	22	24	—	12	9 (b)
Text (*Bgstl.*)	¼ Einl.	—	—	2 Bes.	—	—	2 Bes.	—	2 Bes.	—
Lieferung:	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Platten (*Anz.*)	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
Tafeln (*No.*)	8. 21	25	14	11. 23	19. 9 (a)	17. 7	5. 6	3. 4	2	26
Text (*Bgstl.*)	—	2 Bes.	2 Zeitl.	—	—	—	—	—	2 Zeitl.	2 Zeitl.
Lieferung:	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**			**26**		
Platten (*Anz.*)	4	4	4	4	4					
Tafeln	2 Titel	—	—	—	—					
Text (*Bgstl.*)	2 Zeitl.	3 Zeitl. 2 Gesch.	7 Gesch.	7 Gesch.	7 Gesch.					

Wörterbuch.

Die Preise dieser Abtheilungen lassen sich nach desfalls angestellter Berechnung als annähernde folgendermaßen angeben: Geschichte 2 Thlr. 8 Sgr. — Beschreibung 1 Thlr. — Zeitlehre 1 Thlr. — Carten 5 Thlr. 10 Sgr. — Tafeln 8 Thlr. 24 Sgr. — Originalwerke 13½ Thlr. — Nachahmungswerke 26½ Thlr. — Wörterbuch 2 Thlr. 8 Sgr. — zusammen 60½ Thlr.

Der ganze Plan dieser Ausgabe ist hauptsächlich darnach gestaltet, den Unterzeichnern des Werks, soweit wie dies möglich ist, fortwährend sogleich für sich selbst brauchbare Theile des Ganzen in die Hände zu geben.

Unterzeichnungs-Bedingungen.

Die Lieferungen des Werks werden im Buchhandel immer nur durch eine Unterzeichnung erworben werden können. Einzelne vom Ganzen abgetrennte Lieferungen können nicht abgelassen werden.

Die Unterzeichnung wird zunächst bis zum Ergebniß einer bestimmten Anzahl von Exemplaren eine feste sein müssen, damit die Ausgabe selbst ermöglicht werde. Diese erste Art der Unterzeichnung, oder die auf feste Weise verpflichtet zur Abnahme aller Lieferungen, die nach den Bedingungen des Prospectus ordnungsgemäß erscheinen werden. Das Verzeichniß der Mitglieder dieser ersten Art der Unterzeichnung wird, als der Begründer der Ausgabe, dem Werk vorgedruckt.

Es findet außerdem auch noch eine Unterzeichnung auf Kündigung statt. Sie kann demnächst für die Beförderung der Ausgabe auch noch Vortheile gewähren. Die Kündigung, im Augenblick der Zustellung einer fällig gewordenen Lieferung gegeben, hält den Unterzeichner dieser zweiten Art nur noch zur Abnahme der nächsten erscheinenden Lieferung verpflichtet.

Der Eintritt in die Unterzeichnung selbst steht zu jeder Zeit frei. Doch ist dabei selbstverständlich zugleich auch die Bedingung maaßgebend, daß die Verpflichtung zur Abnahme aller bis dahin erschienenen Lieferungen übernommen werde.

Andere Bedingungen als die angegebenen für die Abnahme irgend welcher Bestandtheile der Ausgabe des Werks müssen mit den Herausgebern besonders vereinbart werden.

Der Unterzeichnungs-Preis für das ganze Werk ist 60½ Thlr. Er ist zahlbar in $^1/_5$ dieses Betrags bei der Uebergabe jeder einzelnen Lieferung. Demnach also:

Preis jeder Lieferung 2 Thlr. 10 Sgr.

Berichtigungen.

In Heft VII bis X des laufenden Jahrgangs ist zu lesen:

S. 387, Zeile 22 v. u. Stellen statt Enden
S. 388, — 16 v. u. Bahnen statt Bahn
S. 397, — 25 v. u. bogenförmigen statt bogenförmigen'
S. 399, — 16 v. o. Massive statt Massifs
S. 399, — 19 r. o. Erfordernifs mehr begründet statt Erfordernifs begründet
S. 399, — 32 v. o. Ausführbarkeit statt Ausführlichkeit
S. 404, — 22 v. o. Sections-Baumeister statt Stations-Baumeister
S. 404, — 25 v. o. Anstände statt Umstände

S. 410, Zeile 3 v. o. dabei aber die Niete in der Mitte des halben Bogens
S. 411 ist zwischen Zeile 8 und Zeile 9 v. o. folgender Satz einzuschieben: Die Pressen standen auf Schienengeleisen, so daß die Halbbogen mit je 2 Pressen beliebig vorwärts oder rückwärts bewegt werden konnten.

In dem Holzschnitt auf S. 415 sind die Carven nach einem Maaßstab von $^1/_2$ der natürlichen Größe gezeichnet.

S. 424, Zeile 16 v. u. ist Bahn zu lesen, statt Bahnweg.

In Heft XI und XII des laufenden Jahrgangs ist auf Seite 529, Zeile 14 v. u. durch Versehen des Setzers „specielle Berechnung der Eisen-Construction" gedruckt. Es muß heißen: Specielle Beschreibung der Eisen-Construction.

Digitized by Google

Inhalt des vierzehnten Jahrgangs.

I. Amtliche Bekanntmachungen.

A. Verfügungen, die Bauverwaltung betreffend.

	Pag.
Circular-Verfügung vom 1. März 1864, die Umwandlung der Pappel-Alleen in Alleen von anderen Baumarten betreffend	321
Circular-Verfügung vom 10. September 1864, die Uebergabe und Uebernahme von Dienstwohnungen der Staatsbeamten betreffend	514

B. Verfügungen, die Baubeamten betreffend.

	Pag.
Circular-Verfügung vom 15. Juli 1864, die Beschäftigung der Königl. Baubeamten mit Privat-Arbeiten betreffend	513
Circular-Verfügung vom 1. August 1864, die Beschaffung literarischer und artistischer Hülfsmittel bei Ausarbeitung von Bauentwürfen betreffend	513
Bekanntmachung der Königl. technischen Bau-Deputation, betreffend die Zurückgabe der Probe-Arbeiten der Baumeister	291
Verzeichniss der im Staatsdienste angestellten Baubeamten (am 1. Februar 1864)	171
Personal-Veränderungen bei den Baubeamten	1, 113, 322 u. 515

II. Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Landbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Das neue Universitäts-Gebäude zu Königsberg i. Pr., von Herrn Geheimen Ober-Baurath Stüler in Berlin	1* u. 1 — 6	1
Italienische Thürklopfer und Schmiedearbeiten, von Herrn Baurath Erbkam und Herrn Bauführer E. Zitler in Berlin	7	13
Das Rathhaus zu Breslau, aufgenommen und gezeichnet von Herrn Kreis-Baumeister Lüdecke in Breslau, Text von Herrn Alwin Schultz in Breslau	8 — 15	15
Ueber den Bau und die Einrichtung der Elementarschulen in Cöln, von Herrn Stadt-Baumeister J. C. Raschdorff in Cöln	19 — 21 und 42 — 44	113 u. 339
Die erste städtische Turnhalle zu Berlin, von Herrn Stadt-Baurath Gerstenberg in Berlin	34 — 36 u. L (i. T.)	323
Das chemische Laboratorium der Universität Greifswald, von Herrn Universitäts-Baumeister G. Müller in Greifswald	37 — 41 u. 41a	329
Abtritts-Einrichtungen und Verschluss der Thür- und Fenster-Oeffnungen in Gefängnissen, von Herrn Baurath Kümmritz in Berlin	45 u. 46 u. N (i. T.)	357
Das Municipal-Gefängniss in Cöln, von Herrn Stadt-Baumeister J. C. Raschdorff in Cöln	58 u. 59	515
Construction eines eisernen Magazines in Karlsruhe, von Herrn Architekt H. Lang in Karlsruhe	60 u. 61	529
Unterfahrung der beiden inneren Pfeiler in der St. Nicolai-Kirche zu Greifenhagen u. d. O., von Herrn Baumeister Buchterkirch in Anclam	Z (i. T.)	577

B. Wasser- und Maschinenbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.
Reisenotizen, Brücken in der Schweiz und in Frankreich betreffend, von Herrn Baumeister G. Dulk in Berlin	25 u. 26	33, 123, 413 u. 625
Caisson für eine 50 Fuss weite Passage bei den Docks zu Birkenhead, mitgetheilt von Herrn Ingenieur J. Josten in Liverpool	23 u 24	119
Schliessung eines Schleusenbruches und Errichtung einer neuen Entwässerungs-Anlage durch Heber an der Ostküste Englands, mitgetheilt von Herrn Wasserbaudirector Hübbe in Hamburg	F (i. T.)	153
Bewegliches Wehr von Poirée in einem Arm der Seine bei der Monnaie in Paris	32	255
Nachrichten über die Ströme des preussischen Staats. Fortsetzung: 7) Der Oderstrom mit seinen Ausflüssen in die Ostsee, von Herrn Regierungs- und Baurath Herr in Stettin	O, P, Q, R u. S (i. T.)	367
Erweiterungsbauten der Rheinischen Eisenbahn. Erste Abtheilung: Rheinbrücke bei Coblenz, von Herrn Geheimen Ober-Baurath a. D. Hartwich in Cöln	47 — 57 u. T — Y (i. T.)	385, 529 und 625
Den Locomotivbau betreffend, von Herrn Ober-Maschinenmeister Wöhler in Frankfurt a. d. O.	—	447
Gitterbrücke mit Röhrenpfeilern über die Seine bei Argenteuil in der Eisenbahn von Paris nach Dieppe über Pontoise	A' (i. T.)	561
Gründung der Eisenbahnbrücke über den Jumnafluss bei Allahabad in Ostindien, mitgetheilt von Herrn Eisenbahn-Bauinspector Schwabe in Berlin	B' (i. T.)	585

C. Wege- und Eisenbahnbau.

Die Bauanlagen der Stargard-Cöslin-Colberger Eisenbahn	16 — 18 u. A — D (i. T.)	45
Die Durchbohrung der Alpenzwischen Bardonnèche und Modane für eine Eisenbahn-Anlage	E u. G (i. T.)	51 u. 185
Die Wasserstationen der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Sorau und Liegnitz	27 — 31	181
Die Tunnel-Eisenbaumethode des Fr. Röhs, Ingenieur in Greene	31 u. J. (i. T.)	257
Notizen über Geleiswechsel und namentlich über Schaalengufs- und Gufsstahl-Herzstücke, von Herrn Eisenbahn-Bauinspector Quassowski in Saarbrücken	M u. M' (i. T.)	439
Die Königl. schlesische Gebirgs-Eisenbahn, von Herrn Regierungs- und Baurath Malberg a. Z. in Görlitz	—	455

D. Kunstgeschichte und Archäologie.

Das Rathhaus zu Breslau, mitgetheilt von Herrn Kreis-Baumeister Lüdecke und Herrn Alwin Schultz in Breslau	8 — 15	15
Façade der Kirche Madonna di Galliera zu Bologna, mitgetheilt von Herrn Baumeister H. Zimmermann in Berlin	22	119

E. Theoretische Abhandlungen.

Hülfsmittel für Erdberechnungen bei Eisenbahn-Vorarbeiten, von Herrn Eisenbahn-Bauinspector Redlich in Insterburg	K (i. T.)	283
Statische Berechnung zur Rheinbrücke bei Coblenz, von Herrn Ingenieur A. Bendel in Cöln	Y (i. T.)	529

F. Allgemeines aus dem Gebiete der Baukunst.

Vom Mauersand, vom Herrn Profrssor J. Mauger in Berlin	—	93
Ueber Einrichtung und Bekrachtung von Räumen zur Aufstellung von Gemälden und Sculpturen, von Herrn Professor Ed. Magnus in Berlin	H u. H' (i. T.)	201
Ueber die Kanalisirung von Berlin, von Herrn Bauinspector G. Afsmann in Berlin	—	425

G. Bauwissenschaftliche und Kunst-Nachrichten.

	Pag.
Schinkel als Architekt, Maler und Kunstphilosoph, von Herrn Alfred Freiherr von Wolzogen	61, 219 u. 317
Preisausschreibung des österreichischen Ingenieur-Vereines, betreffend eine Abhandlung über die brauchbarsten Dachconstructionen aus Holz und Eisen	285

Digitized by Google

	Pag.
Preisausschreiben des Verwaltungs-Raths der ostpreußischen landwirthschaftlichen Centralstelle, eine Abhandlung über den Bau von ländlichen Arbeiterwohnungen betreffend	287
Preisausschreiben des Großherzogl. badischen Ministeriums, einen Plan für neue Verkaufsbuden auf der Promenade bei dem Conversationshaus in Baden betreffend	287
Preisausschreibung des Vereins für österreichische Eisenindustrie, eine populäre Abhandlung über Eisen-Constructionen bei Hochbauten betreffend	289
Concurrenz-Ausschreiben für Architekten zur Anfertigung von Entwürfen für eine neu zu erbauende evangelische Kirche in Bonn	459
Bekanntmachung, die diesjährige Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Wien betreffend	459

II. Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen im Juni u. Juli 1863	99
Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen im September und October 1863	291
Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen im November und December 1863	461
Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen im Januar, Februar, März und April 1864	599
Schinkelfest am 13. März 1864	475
Preis-Aufgaben zum Schinkelfest am 13. März 1865	493

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandlung in der Versammlung am 14 September und am 13. October 1863	111
Verhandlung in der Versammlung am 10. Novbr., 8. Decbr. 1863 und am 12. Januar 1864	299
Verhandlung in der Versammlung am 9. Februar und am 8. März 1864	497
Verhandlung in der Versammlung am 12. April und am 10. Mai 1864	609

III. Literatur.

Seeufer- und Hafen-Bau, von G. Hagen. 1. und 2. Band. Auch unter dem Titel: Handbuch der Wasserbaukunst. III. Theil. Berlin. Ernst & Korn. 1863. (Erster Artikel).	313
Bulletin des commissions royales d'art et d'archéologie. Bruxelles, première année 1862 (534 S.), deuxième année 1863 (558 S.)	507
Das Abendland während der Kreuzzüge. Denkmal-Karte, darstellend durch Zeichnung die Landgebiete der geschichtlichen Kunststyle oder der unterschiedlichen Bauschulen dieser Zeit. Zwei Blätter Kartenzeichnung in lithogr. Farbendruck, mit Text von Franz Mertens. Berlin 1864	617
F. Mertens, Mittelalter der Baukunst. Prospectus	621

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Stallschreiberstraße 47.

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 048061822

Digitized by Google

Digitized by Google